

Импакт-фактор РИНЦ = 0,705

Журнал издается с 2003 г.
12 выпусков в год

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

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

Все публикации рецензируются. Доступ к журналу бесплатен.

Импакт-фактор РИНЦ = 0,705

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных 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 07.09.2016

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. 28

Тираж 1000 экз. Заказ СНТ 2016/9

Подписной индекс 70062

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

ПРОДОЛЬНОЕ КОРОБЛЕНИЕ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ РАСПИЛОВКЕ ТОНКОМЕРНОГО СЫРЬЯ <i>Акопян А.Л.</i>	185
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Артемов М.А., Барановский Е.С., Потапов Н.С.</i>	191
ДЕКОМПОЗИЦИЯ СИСТЕМ И ИЕРАРХИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТОВ <i>Бормотов А.Н.</i>	196
АДСОРБЦИОННО-ОКИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД, СОДЕРЖАЩИХ ОРГАНИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ <i>Григорьев В.С., Мазалов Д.Ю., Свитцов А.А., Соловьев С.А., Федотов А.В.</i>	204
ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ РАСПОЗНАВАНИЯ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА НА ПОЛИЭФИРНЫХ ВОЛОКНАХ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ЭЛЛИПСОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДВУХМЕРНЫХ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ ПОЛЯРИЗАЦИОННЫХ РАМАНОВСКИХ СПЕКТРОВ <i>Добровольская Т.А., Емельянов В.М., Емельянов В.В., Бутов К.В.</i>	209
ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ОБЪЕКТНО-РЕЛЯЦИОННОЙ СУБД В КЛЮЧЕВОЙ СИСТЕМЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ <i>Дубровин А.С., Скрыпников А.В., Сайко Д.С., Чернышова Е.В., Ииали Тарек Э.</i>	213
ДИНАМИКА ЛАЗЕРНОГО ТЕРМОУПРОЧНЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ В ПОЛЕ МНОГОЛУЧЕВОГО ЛАЗЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАЗЕРНОГО МОНИТОРА НА ПАРАХ АТОМОВ МЕДИ <i>Евстюнин Г.А., Герке М.Н., Григорьев А.В., Осипов А.В., Скрыбин И.О.</i>	218
УДАЛЕННЫЕ МОДУЛИ ОПТИКО-АКУСТИЧЕСКОГО ГАЗОАНАЛИЗА <i>Еременко Л.Н., Еременко М.В., Львова И.В.</i>	224
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТВЕРДЕНИЯ ПЛАСТИФИЦИРОВАННОГО БЕТОНА С ДОБАВКОЙ ДОМЕННОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО ШЛАКА <i>Кононова О.В., Минаков Ю.А., Анисимов С.Н., Лешканов А.Ю., Смирнов А.О., Губин Н.В.</i>	228
ПОИСК ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ <i>Корнеев А.М., Аль-Сабри Г.М.</i>	233
ЗАДАЧА СО СМЕЩЕНИЕМ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ВЛАГОПЕРЕНОСА А.В. ЛЫКОВА <i>Кумыкова С.К., Езаова А.Г., Гучаева З.Х.</i>	237
МУЛЬТИАГЕНТНЫЙ АЛГОРИТМ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ОСТАТОЧНОЙ СХЕМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ В GRID <i>Феоктистов А.Г., Костромин Р.О.</i>	244

Педагогические науки (13.00.00)

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ ПО МЕСТУ ЖИТЕЛЬСТВА <i>Абрамович Д.В., Марков К.К.</i>	249
---	-----

ЛОГОПЕДИЧЕСКАЯ РАБОТА С МЛАДШИМИ ШКОЛЬНИКАМИ ПО ПРЕОДОЛЕНИЮ ДИСГРАФИИ СРЕДСТВАМИ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ <i>Алигузуева Г.Т., Евтушенко И.В., Евтушенко Е.А.</i>	254
ОСОБЕННОСТИ ВОСПИТАНИЯ БУДУЩИХ ЮРИСТОВ В ВУЗАХ <i>Брутян В.А.</i>	259
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ОПЕРАЦИОННОГО КОМПОНЕНТА СПОРТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИЗБРАННОМУ ВИДУ СПОРТА <i>Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Мугаллимова Н.Н.</i>	264
ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАТРУДНЕНИЙ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ <i>Ганаева Е.А., Масловская С.В.</i>	269
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ (НА ПРИМЕРЕ МПТИ (Ф) СВФУ И АК «АЛРОСА») <i>Гольдман А.А., Семёнов А.С., Егорова А.А.</i>	274
СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО ПРОЕКТНО-АНАЛОГОВОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ГРАФИКЕ СТУДЕНТОВ-АРХИТЕКТОРОВ <i>Данченко Л.В., Туктамышев Н.К.</i>	279
ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ ЮРИСТОВ К ПРОФИЛАКТИКЕ СОЦИАЛЬНОГО СИРОТСТВА: ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ <i>Дубинина О.И.</i>	283
РАЗРАБОТКА WEB-САЙТА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ «ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ» <i>Ишмухаметова А.А., Викторова Ю.В.</i>	287
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ИНФОРМАТИКИ К РАБОТЕ С ОДАРЕННЫМИ ТУВИНСКИМИ ШКОЛЬНИКАМИ <i>Куулар Д.О.</i>	293
ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССОВ <i>Логутова Е.В.</i>	298
МОДУЛЬНОЕ ПОСТРОЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГА <i>Любченко О.А., Львова А.С.</i>	303
АНАТОМО-КИНЕЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИЕМА ПОДАЧИ В ВОЛЕЙБОЛЕ <i>Марков К.К.</i>	307
БИОМЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕХНИКИ ПРИЕМА ПОДАЧИ В ВОЛЕЙБОЛЕ <i>Николаева О.О., Марков К.К.</i>	312

ПРОБЛЕМА РАЗВИТИЯ КАЧЕСТВА ВЫПУСКНИКА ВУЗА «СОВРЕМЕННЫЙ ИНТЕЛЛИГЕНТ» <i>Плечкова А.В., Волкова И.В.</i>	317
СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ <i>Рябова Н.В., Лаврентьева М.А.</i>	322
ПРИНЦИПЫ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ МНОГОУРОВНЕВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Савельева Н.Н.</i>	327
ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СУБЪЕКТНОСТИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ <i>Сергеева Н.Ф.</i>	333
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОСТИ БУДУЩИХ МЕНЕДЖЕРОВ В ВУЗЕ <i>Соловьева О.В., Магомедова А.Х.</i>	338
РИСКОВАННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПОДРОСТКОВ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН <i>Ульянова И.В., Попова Т.А.</i>	343
АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И РИСКОВ САМОРАЗВИТИЯ ПЕДАГОГА В КОНТЕКСТЕ ИНТЕГРАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ <i>Ушаков А.А.</i>	350
КОГНИТИВНАЯ ДИНАМИЧНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КАК УСЛОВИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ СУБЪЕКТНОГО ОСВОЕНИЯ УЧАЩИМИСЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ <i>Фишман Б.Е., Эйрих Н.В.</i>	355
КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ВИРТУАЛЬНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ <i>Хасанова С.Л., Девяткин Е.М., Чиганова Н.В.</i>	360

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

LONGITUDINAL WARPING OF LUMBER PRODUCED BY FROM UNDERSIZED TREE <i>Akopyan A.L.</i>	185
MATHEMATICAL MODELING OF ELASTIC-PLASTIC STATE OF A CYLINDRICAL DOMAIN <i>Artemov M.A., Baranovskiy E.S., Potapov N.S.</i>	191
DECOMPOSITION OF SYSTEMS AND THE HIERARCHICAL STRUCTURE OF INDICATORS OF QUALITY OF COMPOSITES <i>Bormotov A.N.</i>	196
THE ADSORPTION-OXIDATION TECHNOLOGY TREATMENT OF WASTEWATER CONTAINING ORGANIC POLLUTION <i>Grigorev V.S., Mazalov D.Yu., Svittsov A.A., Solovev S.A., Fedotov A.V.</i>	204
INCREASE OF RELIABILITY OF RECOGNITION OF NANOPARTICLES OF SILVER ON POLYESTER FIBRES WHEN MODELLING CROSSING OF ELLIPSES OF DISTRIBUTION OF TWO-DIMENSIONAL CORRELATION POLARIZING RAMAN RANGES <i>Dobrovolskaya T.A., Emelyanov V.M., Emelyanov V.V., Butov K.V.</i>	209
OBJECT-RELATIONAL DBMS FUNCTIONING IN A KEY SYSTEM OF THE INFORMATION INFRASTRUCTURE <i>Dubrovin A.S., Skrypnikov A.V., Sayko D.S., Chernyshova E.V., Iiali Tarek E.</i>	213
DYNAMICS OF LASER HEAT STRENGTHENING OF THE METAL SURFACE IN THE FIELD OF MULTIBEAM LASER USING A LASER MONITOR ON PAIRS OF COPPER ATOMS <i>Evstyunin G.A., Gerke M.N., Grigorev A.V., Osipov A.V., Skryabin I.O.</i>	218
REMOTE MODULES OPTO-ACOUSTIC GAS ANALYSIS <i>Eremenko L.N., Eremenko M.V., Lvova I.V.</i>	224
MODIFIED CONCRETE WITH GRANULATED BLAST-FURNACE SLAG ADDITIVE HARDENING INTENSIFICATION <i>Kononova O.V., Minakov Yu.A., Anisimov S.N., Leshkanov A.Yu., Smirnov A.O., Gubin N.V.</i>	228
SEARCH OF OPTIMUM MODES OF FUNCTIONING OF COMPLEX INDUSTRIAL SYSTEMS <i>Korneev A.M., Al-Sabri G.M.</i>	233
A PROBLEM WITH DISPLACEMENTS EQUATION FOR MOISTURE AV LYKOVA <i>Kumykova S.K., Ezaova A.G., Guchaeva Z.Kh.</i>	237
MULTI-AGENT ALGORITHM FOR REALLOCATION OF COMPUTATIONAL RESOURCES FOR RESIDUAL PROBLEM SOLVING SCHEME IN GRID <i>Feoktistov A.G., Kostromin R.O.</i>	244

Pedagogical sciences (13.00.00)

ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL PROVISION OF PHYSICAL CULTURE BY PLACE OF RESIDENCE <i>Abramovich D.V., Markov K.K.</i>	249
--	-----

SPEECH THERAPY WORK WITH YOUNGER STUDENTS MEANS TO OVERCOME DYSGRAPHIA GRAPHIC ACTIVITY <i>Aliguzueva G.T., Evtushenko I.V., Evtushenko E.A.</i>	254
SPECIFICATIONS OF UPBRINGING OF FUTURE LAWYERS IN HEI <i>Brutyay V.A.</i>	259
PILOT STUDY OF THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF THE OPERATIONAL COMPONENT OF SPORTS CULTURE OF STUDENTS IN THE COURSE OF TRAINING IN THE CHOSEN SPORT <i>Burtsev V.A., Burtseva E.V., Mugallimova N.N.</i>	264
IDENTIFICATION PROFESSIONAL DIFFICULTIES HEADS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN THE SYSTEM OF CONTINUING EDUCATION <i>Ganaeva E.A., Maslovskaya S.V.</i>	269
INSTITUTION OF PRACTICE-ORIENTED EDUCATION IN TECHNICAL DIRECTIONS OF SPECIALISTS TRAINING (FOR EXAMPLE MPTI NEFU AND PJSC «ALROSA») <i>Goldman A.A., Semenov A.S., Egorova A.A.</i>	274
STRATEGIE PRACTICAL APPLICATION OF MODIFIED PROJECT ANALOG METHOD OF TEACHING OF DESCRIPTIVE GEOMETRIC AND GRAPHICS OF STUDENT ARCHITECTS <i>Danchenko L.V., Tuktamyshov N.K.</i>	279
PREPARATION OF FUTURE LAWYERS TO PREVENTION OF CHILD ABANDONMENT: HISTORICAL ASPECT <i>Dubinina O.I.</i>	283
DEVELOPMENT OF THE WEBSITE AS MEANS OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF STUDENTS IN THE COURSE OF TRAINING OF DISCIPLINE OF THE INTERNET TECHNOLOGY <i>Ishmukhametova A.A., Viktorova Yu.V.</i>	287
THE THEORETICAL BASIS OF THE METHODOLOGICAL TRAINING OF BACHLORS OF COMPUTER SCIENCE FOR GIFTED TUVAN STUDENTS <i>Kuular D.O.</i>	293
GENDER FEATURES INTELLECTUAL DEVELOPMENT OF STUDYING SPECIALIZED CLASSES <i>Logutova E.V.</i>	298
MODULAR DESIGN OF DISTANCE LEARNING PROGRAMMES OF TEACHER TRAINING <i>Lyubchenko O.A., Lvova A.S.</i>	303
ANATOMICAL AND KINEZILOGICAL ANALYSIS OF SERVICE RECEPTION IN VOLLEYBALL <i>Markov K.K.</i>	307
BIOMECHANICAL ANALYSIS OF SERVICE RECEPTION TECHNIQUE IN VOLLEYBALL <i>Nikolaeva O.O., Markov K.K.</i>	312
ABOUT FORMATION OF THE UNIVERSITY GRADUATE'S QUALITY «MODERN INTELLECTUAL» <i>Plechkova A.V., Volkova I.V.</i>	317

NETWORK INTERACTION AS A FACTOR EFFECTIVE EDUCATIONAL INSTITUTIONS <i>Ryabova N.V., Lavrentyeva M.A.</i>	322
PRINCIPLES OF MODERNIZATION OF THE SYSTEM OF MULTI-LEVEL EDUCATION TRAINING, OIL AND GAS INDUSTRY <i>Savelieva N.N.</i>	327
TECHNOLOGY OF FORMATION OF PROFESSIONAL SUBJECTIVITY HEADS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN THE SYSTEM OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION <i>Sergeeva N.F.</i>	333
PSYCHO-PEDAGOGICAL CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF CREATIVITY OF FUTURE MANAGERS IN THE UNIVERSITY <i>Soloveva O.V., Magomedova A.H.</i>	338
RISKY BEHAVIOUR OF TEENAGERS AS PEDAGOGICAL PHENOMENON <i>Ulyanova I.V., Popova T.A.</i>	343
ANALYSIS OF OPPORTUNITIES AND RISKS SELF-DEVELOPMENT OF TEACHER IN THE CONTEXT OF THE INTEGRATION OF EDUCATIONAL ENVIRONMENT <i>Ushakov A.A.</i>	350
COGNITIVE DYNAMIC COMPUTER VISUALIZATION AS A PRECONDITION FOR SUBJECTIVE LEARNING OF MATHEMATICAL CONCEPTS BY STUDENTS <i>Fishman B.E., Eyrikh N.V.</i>	355
COMPUTER MODEL OF VIRTUAL CHEMICAL LABORATORY <i>Khasanova S.L., Devyatkin E.M., Chiganova N.V.</i>	360

УДК 539.3

ПРОДОЛЬНОЕ КОРОбЛЕНИЕ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ РАСПИЛОВКЕ ТОНКОМЕРНОГО СЫРЬЯ

Акопян А.Л.

ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»,
Санкт-Петербург, e-mail: g84003@bk.ru

В статье рассматривается проблема качества сушки пиломатериалов, получаемых при распиловке тонкомерного сырья. Рассмотрено влияние начальных напряжений, сформировавшихся в стволах деревьев в процессе их роста, на величину продольного коробления досок. Найдены размер ядровой зоны сечения и отношение максимальных напряжений в сжатой и растянутых зонах. Приведена методика определения равнодействующей силы и изгибающего момента от действия начальных напряжений, выходящих на оба торца доски, позволяющая исследовать деформации изгиба пиломатериалов по пласти и по кромке. Предложена методика определения величины начального напряжения по измеренному прогибу доски со стороны одной и затем другой пласти. По величине прогибов со стороны одной и другой пласти можно определять модуль упругости при изгибе пиломатериалов, связанный линейной зависимостью с их прочностью. В статье представлены математические модели для исследования начальных напряжений и модуля упругости при изгибе пиломатериалов с учетом размеров сечений и сбеге ствола деревьев. Доказано понижение качества сушки пиломатериалов из-за продольного коробления при сушке, получаемых при распиловке тонкомерного сырья.

Ключевые слова: древесина, коробление, качество пиломатериалов, начальное напряжение, прогиб

LONGITUDINAL WARPING OF LUMBER PRODUCED BY FROM UNDERSIZED TREE

Akopyan A.L.

Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
Saint-Petersburg, e-mail: g84003@bk.ru

The paper considers the problem of dried wood quality, produced from undersized tree. It describes the influence of initial stresses, formed during the growth, on longitudinal warping of boards. It finds the size of wood core area and the ratio of maximum stress in the compressed and tensile sides. According to this ratio the compression along the grain and bending are formed. The paper suggests a method for determining the resultant force and bending moment from the influence of initial stress, appearing on both ends of the board. This method allows exploring the deformation on the layer and the edge. The paper offered a method for determining the magnitude of initial stress by the measured deflection of the board. The paper presents the mathematical models for examination of initial stress and elastic modulus in bending of timber considering the size and crosscut end. The paper proves the deterioration of dried wood quality from longitudinal warping during the drying.

Keywords: lumber, longitudinal warping, timber quality, initial stress, bending

В последние годы заметно снизился диаметр пиловочника и все шире в практике лесопиления и деревянного домостроения стало использоваться тонкомерное сырье. Это отразилось не только на размерных характеристиках пиломатериалов, но и на качественных. При сушке пиломатериалов, полученных при распиловке тонкомера, заметно возросли потери сухой древесины из-за различного вида коробления и других дефектов. Значительное влияние, на наш взгляд, на качество сушки оказывают начальные напряжения, сформировавшиеся в стволе дерева в процессе его роста.

Проблеме повышения качества пиломатериалов, получаемых из тонкомерного сырья, посвящено значительное число работ проф. В.И. Мелехова [1–5], В.Е. Бызова и др.

В процессе роста дерева в его стволе развиваются и формируются начальные напряжения под действием собственного веса

кроны, осадков и в значительной мере – ветровой нагрузки.

В ответ на образование напряженно-деформированного состояния от внешних воздействий и соответствующего развития клеток древесины формируется напряженно-деформированное состояние ствола дерева. По данным А.И. Кузнецова [6], максимальные напряжения в стволе достигают предельных значений независимо от значения критической скорости ветра для каждой местности. В соответствии с ветровой нагрузкой формируется ствол дерева, в том числе и его сбег, как стержень равного сопротивления.

По величине относительного размера ядра и заболони можно судить о характере распределения начальных напряжений по радиусу сечения ствола, от чего зависит формирующаяся прочность древесины при растяжении и сжатии вдоль волокон и при изгибе.

Известны две основные гипотезы, объясняющие образование и развитие начальных напряжений. Одна предполагает, что механические напряжения от внешних воздействий являются стимулятором притока питательных веществ в наиболее напряженные части ствола дерева. Клетки древесины увеличивают свое сопротивление растяжению (сжатию) за счет увеличения толщины стенок. Другая гипотеза предполагает появление начальных напряжений из-за наклона фибрилл в стенках древесных клеток, в результате чего волокна приобретают спиралевидную форму. С увеличением влажности наклон фибрилл нарастает и продольный размер клетки уменьшается, а поперечный увеличивается. Этим объясняется появление напряжений растяжения в заболонной и сжатия в ядровой зонах ствола.

В процессе сушки в пиломатериалах должен происходить обратный процесс. При снижении влажности должно появляться продольное коробление, обратное тому, которое наблюдается в практике. При снижении влажности пиломатериалов угол наклона микрофибрилл уменьшается, длина клеток увеличивается и постепенно начальные напряжения уменьшаются. Если учитывать только этот физико-химический фактор, то при выравнивании влажности по сечению пиломатериалов начальные напряжения должны исчезнуть полностью. Однако на практике этого не происходит. Подтверждением этому служит продольная покоробленность высушенных досок, по причине которой до 25–40% объема высушенных пиломатериалов понижает свою сортность. Поэтому, по нашему мнению, главенствующую роль в образовании все-таки играет механический фактор, не исключая при этом влияния физико-химического фактора.

На основании предположений, подтвержденных результатами исследований А.И. Кузнецова [6], Н. Kübler [7], А. Julinen [8], периферийная (заболонная) зона в продольном направлении растянута, а ядровая сжата.

Принимая функцию начального напряжения в виде параболоида 2-го порядка (рис. 1), можно определить размер ядровой зоны:

$$\sigma_n = k(y^2 + z^2) - \sigma_0, \quad (1)$$

где $k = \frac{\sigma_R + \sigma_0}{R^2}$; σ_R , σ_0 – значения начального напряжения в направлении вдоль волокон древесины в точках на контуре и в центре сечения соответственно; из

уравнения равновесия $\sigma_R = \sigma_0$; R – радиус сечения ствола; R_0 – радиус ядровой зоны, определяемый из (1):

$$R_0 = \pm \sqrt{\frac{\sigma_0}{\sigma_R + \sigma_0}} R = \pm 0,707 R. \quad (2)$$

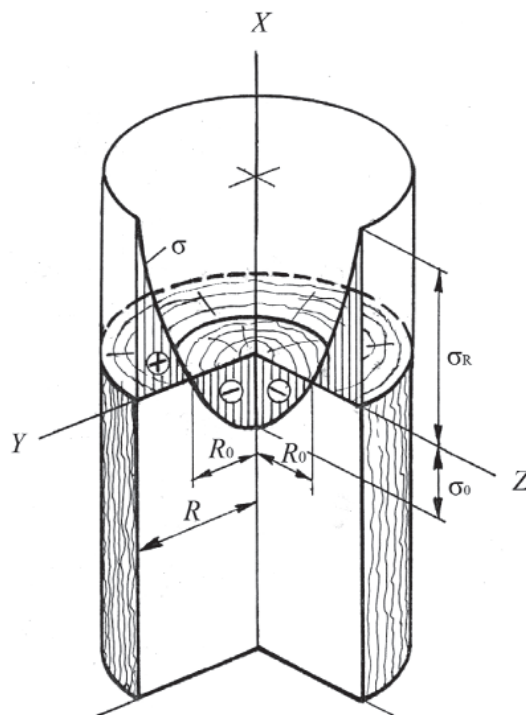


Рис. 1. Эюра начальных напряжений в стволе дерева в направлении вдоль волокон

Другому размеру ядра сечения будет соответствовать более сложная функция распределения начального напряжения по радиусу сечения.

При ветровой нагрузке к начальным напряжениям добавятся напряжения изгиба ствола, и суммарное напряжение будет таким:

$$\sigma = \frac{2\sigma_R}{R^2} r^2 + \frac{\sigma_R}{R} z - \sigma_0. \quad (3)$$

Для точек сечения, расположенных в плоскости действия ветровой нагрузки, напряжение можно вычислить по формуле

$$\sigma = \frac{2\sigma_R}{R^2} z^2 + \frac{\sigma_R}{R} z - \sigma_0. \quad (4)$$

Полученная функция (4) при исследовании ее на экстремум принимает максимальное значение в зоне сжатия:

$$|\sigma_{\max}^c| = \frac{9}{8} \sigma_R. \quad (5)$$

Максимальное напряжение в растянутой зоне при использовании формулы (4):

$$\sigma_{\max}^p = \sigma|_{z=R} = 2\sigma_R. \quad (6)$$

В точках на контуре сечения напряжения растяжения в 2 раза больше напряжений в центре. Учитывая характер изменения суммарного напряжения по радиусу сечения, можно предположить, что максимальное напряжение в точке на контуре в зоне растяжения достигает предела прочности при изгибе, а в зоне сжатия – предел прочности при сжатии вдоль волокон. Их отношение при распределении начальных напряжений по закону парабола 2-й степени составляет

$$\frac{\sigma_{\max}^p}{\sigma_{\max}^c} = \frac{2\sigma_R}{\frac{9}{8}\sigma_R} = 1,778. \quad (7)$$

$$N = \int_{-a}^{+a} dy \int_{R_1}^{R_2} [k(y^2 + z^2) - \sigma_0] dz = 2a(R_1 - R_2) \left(\frac{R_1^2 + R_1R_2 + R_2^2}{3} k + \frac{ka^2}{3} - \sigma_0 \right). \quad (8)$$

Средняя величина начального напряжения в сечении:

$$\sigma_m = \frac{N}{2a(R_1 - R_2)} = \frac{k}{3}(R_1^2 + R_1R_2 + R_2^2 + a^2) - \sigma_0. \quad (9)$$

Используя (9) и (1), можно определить величину изгибающего момента от усилий, выходящих на торец доски и изгибающих ее по пласти:

$$M_{y_0} = \int_{-a}^{+a} dy \int_{R_1}^{R_2} (\sigma_n - \sigma_m) z dz = \frac{ka}{6}(R_1 + R_2)(R_1 + R_2)^3. \quad (10)$$

Значения M_{y_0} на каждом торце доски будут различными по величине в соответствии со значениями R, R_1, R_2, a .

Начальные напряжения могут способствовать увеличению прогиба доски от действия ее собственного веса, а могут и препятствовать появлению изгиба (рис. 3).

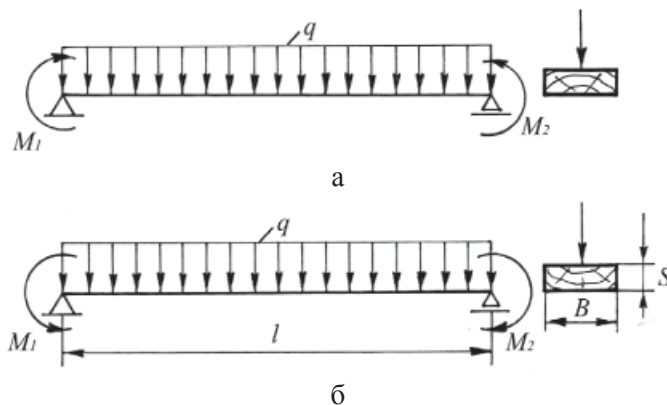


Рис. 3. Схема нагружения доски собственным весом моментами от начальных напряжений, выходящих на торцы: а – при верхнем расположении наружной пласти; б – при нижнем расположении наружной пласти

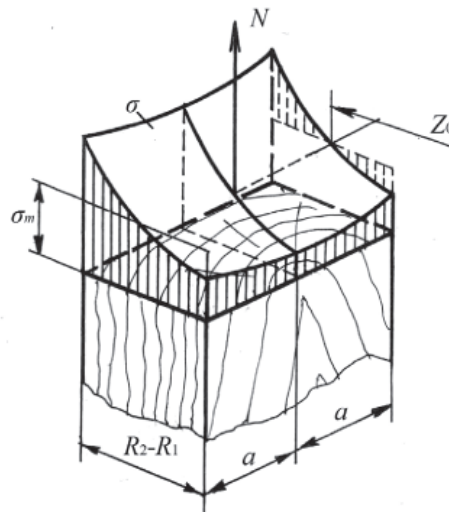


Рис. 2. Распределение начальных напряжений вдоль волокон доски до вытески ее из бревна

Равнодействующую начальных напряжений в пиломатериалах в рассматриваемом случае находим решением следующего интеграла (рис. 2):

Используя принцип независимости действия сил, можно разделить влияние собственного веса доски и начальных напряжений на деформацию изгиба. Появляется возможность по прогибу доски со стороны одной и другой пластей оценить ее прочность при изгибе и отдельно определить величину начальных напряжений.

По результатам измерения прогибов доски со стороны наружной и внутренней пластей (рис. 3) можно вычислить величину начальных напряжений и модуля упругости при изгибе и по нему установить класс прочности пиломатериалов.

Управление прогибов доски в верхнем положении пласти (рис. 3, а) имеет такой вид:

$$y = \frac{15}{EJ_z} \left[-\frac{ql^4}{384} - \frac{M_1 + M_2}{16} l^2 \right]; \quad (11)$$

$$y = \frac{15}{EJ_z} \left[-\frac{ql^4}{384} + \frac{M_1 + M_2}{16} l^2 \right], \quad (12)$$

где E – модуль упругости древесины при изгибе, МПа [9]; $J_z = \frac{BS^3}{12} = a \frac{(R_1 + R_2)^3}{6}$ – осевой момент инерции доски, мм⁴; q – интен-

сивность распределения собственного веса доски по ее длине; $q = 2a(R_1 + R_2)\gamma$; γ – объемный вес древесины при соответствующей влажности доски [10]; M_1, M_2 – моменты на торцах доски от действия начальных напряжений, Н·мм; l – длина доски, м.

В таблице приведены результаты расчетов прогибов пиломатериалов после распиловки бревен при следующих данных (рис. 4).

Ниже приведено решение задачи по определению прогиба пиломатериалов, получаемых при распиловке тонкомерного бревна с диаметром вершинного торца 12 см. Прогиб от действия начальных напряжений значительно превышает прогиб от действия собственного веса пиломатериалов. При этом напряжение изгиба составляет треть часть от предела прочности древесины при статическом изгибе. Расчет показывает, что укладывать такие пиломатериалы в верхние 3–5 рядов сушильного штабеля нецелесообразно из-за продольного коробления по пласти и по кромке.

В примере можно видеть, что при появлении смещения сердцевин относительно геометрического центра сечения начинает увеличиваться продольное коробление (таблица).

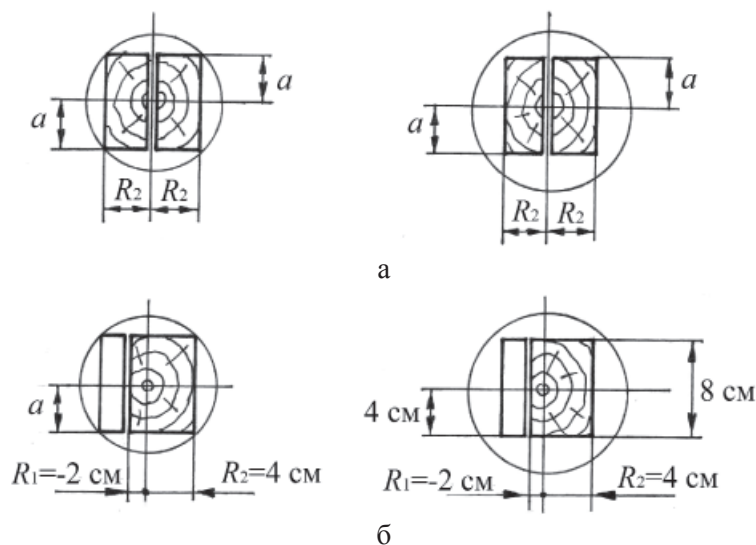


Рис. 4. Схема распиловки тонкомерного сырья:
а – на две доски без сердцевины; б – на брус с сердцевиной и доску

Начальные напряжения и прогиб сосновых пиломатериалов при следующих данных:
 $W = 40\%$; $l = 4$ м; $E = 8900$ МПа

Радиус сечения бревна R , см	k_1	k_2	R_1 , см	R_2 , см	a , см	y_m	y_q	$\sigma_{(M_{30})}$, МПа
– в верхнем торце б	$1,047 \cdot 10^{-2}$	$0,465 \cdot 10^{-2}$	0	4	4	6,8	1,614	7,78
6	$1,047 \cdot 10^{-2}$	$0,465 \cdot 10^{-2}$	1,5	4	4	9,345	4,1354	7,958
6	$1,047 \cdot 10^{-2}$	$0,465 \cdot 10^{-2}$	–2	4	4	4,893	0,718	5,69
6	$1,047 \cdot 10^{-2}$	$0,465 \cdot 10^{-2}$	–1	4	4	5,097	1,489	5,67

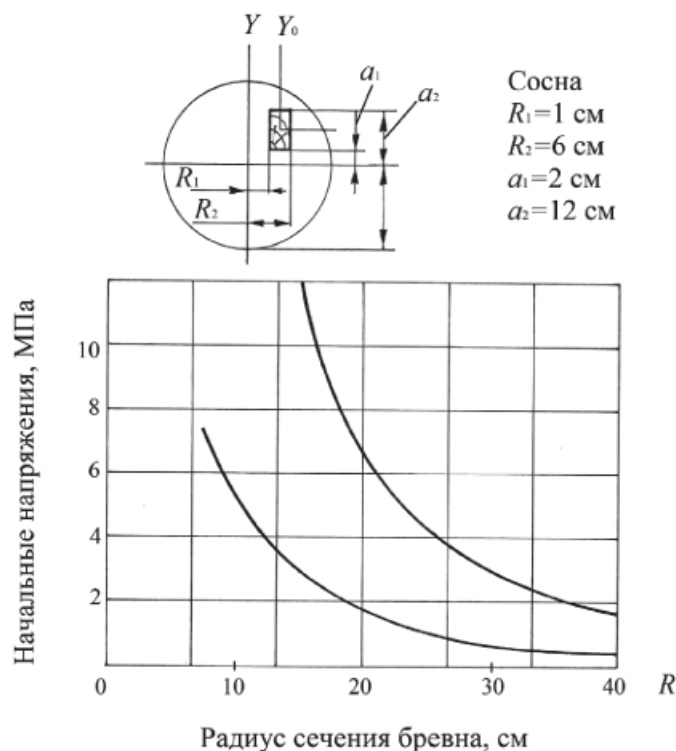


Рис. 5. Влияние радиуса сечения ствола на величину начальных напряжений при изгибе по пластине и по кромке:
1 – при изгибе по кромке; 2 – при изгибе по пластине

На рис. 5 проиллюстрировано влияние диаметра пиловочника на величину изгибающего момента по пластине и по кромке от действия начальных напряжений. С уменьшением диаметра бревен следует ожидать получение пиломатериалов, качество последующей сушки которых прогнозируется невысоким из-за чрезмерного продольного пластевого и кромочного коробления. Для уменьшения потерь из-за дефектов сушки необходимо использовать дополнительные прижимные устройства для оснащения ими сушильных штабелей.

При выпиливании квадратных брусков потребуется более тщательное базирование бревен, чтобы центр сердцевины совпадал с геометрическим центром бруска (рис. 4).

Приведенная методика позволяет вычислить величину начального напряжения в пиломатериалах по величине прогибов доски со стороны ее наружной и внутренней пластей с использованием опытных значений модуля упругости древесины при изгибе. Для этого необходимо представить прогиб доски в виде суммы ее прогибов от действия собственного веса и от действия начальных напряжений (рис. 3), когда направление их совпадает:

$$y_1 = y_q + y_m \tag{13}$$

И в виде разности прогибов от собственного веса и от действия начальных напряжений, когда направления их противоположны:

$$y_2 = y_q - y_m \tag{14}$$

Тогда полусумма двух измерений (13) и (14) будет характеризовать прогиб доски от действия только ее собственного веса:

$$y_1 + y_2 = y_q + y_m + y_q - y_m = 2y_q,$$

т.е.

$$\frac{y_1 + y_2}{2} = y_q, \tag{15}$$

а полуразность двух измерений будет характеризовать прогиб от действия начальных напряжений:

$$y_1 - y_2 = y_q + y_m - y_q + y_m = 2y_m;$$

$$\frac{y_1 - y_2}{2} = y_m. \tag{16}$$

С другой стороны, прогиб в середине пролета можно вычислить по формуле

$$y_m = \frac{M_1 + M_2}{16EJ_{y_0}} l^2. \tag{17}$$

Приравнивая левые и правые части (17) и (16), получим формулу, связывающую модуль упругости доски при изгибе с ее прогибами со стороны обеих пластей и моментами от начальных напряжений:

$$E = \frac{M_1 + M_2}{8J_{y_0}} \frac{l^2}{y_1 - y_2}. \quad (18)$$

Последнюю формулу можно применить для определения моментов от действия начальных напряжений при известном модуле упругости:

$$\begin{aligned} \frac{(M_1 + M_2)6}{2a(R_2 - R_1)^2} &= \frac{8EJ_{y_0}(y_1 - y_2)6}{2a(R_2 - R_1)^2 l^2} = \\ &= 4 \frac{R_2 - R_1}{l^2} (y_1 - y_2) E. \end{aligned} \quad (19)$$

Выводы:

– впервые разработана методика определения начальных напряжений в пиломатериалах, сформировавшихся в стволах деревьев в процессе их роста;

– с уменьшением диаметра ствола возрастает начальное напряжение в пиломатериалах и величина продольного коробления;

– пиломатериалы, выпиленные из тонкомерного сырья, в процессе последующей

сушки должны быть уложены в сушильном штабеле с механическим прижимом;

– при сушке без прижима в 3–5 верхних рядах штабеля значительная часть досок будет иметь чрезмерное коробление;

– измерение прогиба досок со стороны наружной и внутренней пластей позволяет объективно оценить и величину начальных напряжений, и прочность пиломатериалов при изгибе.

Список литературы

1. Бызов В.Е. Прочность пиломатериалов, полученных из круглых сортиментов небольших диаметров // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы международной научно-технической конференции. – Вологда: ВоГТУ, 2008. – С. 85–87.

2. Бызов В.Е. Повышение эффективности производства конструктивных пиломатериалов из маломерных пиловочных сортиментов: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.21.05. – Архангельск: АГТУ, 2008. – 19 с.

3. Бызов В.Е. Сортировка и прочность брусьев из тонкомерного пиловочного сырья // Механическая обработка древесины: экспресс-информация. ВНИПИЭИЛесПром. – М., 1986. – С. 7–8.

4. Бызов В.Е., Мелехов В.И. Применение конструктивных пиломатериалов из тонкомерного пиловочного сырья // Актуальные проблемы архитектуры и строительства: V Международный конгресс СПбГАСУ, 25–28 июня 2013. – СПб., 2013. – С. 351–355.

5. Бызов В.Е., Мелехов В.И. Производство конструктивных материалов из тонкомерного пиловочного сырья // Вузская наука региону: материалы 8-й всероссийской научно-технической конференции 26 февраля 2010 г. В 2-х т. – Вологда, 2010. – Т. 1. – С. 237–239.

УДК 51-74

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ

Артемов М.А., Барановский Е.С., Потапов Н.С.
 ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»,
 Воронеж, e-mail: artemov_m_a@mail.ru

Рассматриваются математические модели жесткопластического и упругопластического тела. Проводится сравнение форм записи условия пластичности Мизеса и Треска для плоского деформированного состояния жесткопластического тела. Обсуждается, когда для условия пластичности Треска в рамках теории пластического течения существует решение задачи об осесимметричном плоско-деформированном состоянии при выполнении режима полной пластичности для жесткопластического тела. Используется корректная форма записи режимов пластичности для кусочно-линейных условий пластичности общего вида. Для модели, учитывающей упругую и пластическую сжимаемость, при выборе кусочно-линейного условия пластичности общего вида предложен алгоритм, позволяющий определять условия, при выполнении которых на границе осесимметричной цилиндрической области зарождается пластическая зона, соответствующая выбранному режиму пластичности. Получены формулы для определения напряжений и деформаций для некоторых режимов пластичности, когда в пластической зоне реализуются один и два режима пластичности.

Ключевые слова: математическое моделирование, упругопластическое тело, жесткопластическое тело, плоская деформация, кусочно-линейные условия пластичности, теория пластического течения

MATHEMATICAL MODELING OF ELASTIC-PLASTIC STATE OF A CYLINDRICAL DOMAIN

Artemov M.A., Baranovskiy E.S., Potapov N.S.
 Voronezh State University, Voronezh, e-mail: artemov_m_a@mail.ru

The paper studies mathematical models of plastic-rigid and elastic-plastic bodies. Forms of notation for von Mises and Tresca yield criteria are compared in the case of plane strain state of plastic-rigid body. The case of existence of the solution of axisymmetric plane strain problem during the implementation of full plasticity regime for Tresca's yield condition in the framework of theory of plastic flow is analyzed. The correct form of notation of plasticity regimes for general form of piecewise-linear plasticity conditions is considered. Elastic and plastic compressibility is taken into account in present mathematical model. An algorithm allowing to determine the conditions, under which plastic zone corresponding to the selected plasticity regime arises on the boundary of axisymmetric cylindrical region, when choosing a piecewise-linear plasticity conditions in the general form, is proposed. Expressions for determination of stress and strain for certain plasticity regimes, when one and two regimes of plasticity are realized in a plastic zone, are derived.

Keywords: mathematical modeling, elastic-plastic body, plastic-rigid body, plane strain, piecewise-linear plasticity conditions, theory of plastic flow

Вопросам математического моделирования объектов, проявляющих упругопластические свойства, посвящено большое количество работ. Однако некоторые известные математические модели и алгоритмы решения задач ставят ряд вопросов. Так, осесимметричная задача для плоского деформированного состояния для сжимаемого упругопластического тела вызывает постоянный интерес и ряд дискуссий [12], обусловленных поиском правильного решения при рассмотрении кусочно-линейных условий пластичности. В работах [1, 2] обсуждались альтернативные формы записи кусочно-линейных условий пластичности. Общие соотношения при выполнении условия полной пластичности приведены в [8]. Решение конкретных задач при учете упругой и пластической сжимаемости для кусочно-линейных условий пластичности даны в [3, 5, 6]. В работе [4] обсуждалась статическая и кинематическая определимость для пластического тела. Ошибки, связанные с некорректной

формой записи кусочно-линейных условий пластичности, обсуждались в [2, 7].

Модели жесткопластического тела

Для плоского деформированного состояния при выборе математической модели изотропного жесткопластического тела, когда пластический потенциал является четной функцией тензора напряжений, осевое напряжение σ_z является средним арифметическим двух других главных напряжений. Если функция пластичности и пластический потенциал совпадают, то для условия пластичности Треска осевое напряжение остается неопределенным [9]

$$2\tau_{\max} = \sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\sigma_{xy}^2} = 2k,$$

$$\sigma_{\min} \leq \sigma_z \leq \sigma_{\max}.$$

При этом задача плоской деформации будет локально статически определимой для компонент тензора напряжений σ_x , σ_y , σ_{xy} .

Если выбирается условие пластичности Треска, то определение всех компонент тензора напряжений при плоской деформации возможно, когда вводится некоторое дополнительное предположение. Так, для осесимметричного состояния при выборе режима полной пластичности

$$\begin{cases} \sigma_\theta - \sigma_z = 2k, \\ \sigma_\theta - \sigma_r = 2k \end{cases} \quad (1)$$

в области $a \leq r \leq b$, на границе которой задано давление $\sigma_r|_{r=a} = -p_a$, имеет место

$$\sigma_r = \sigma_z = 2k \ln\left(\frac{r}{a}\right) - p_a; \quad \sigma_\theta = 2k + \sigma_r.$$

Здесь (r, θ, z) – цилиндрической системы координат.

Если, например, выбирается условие пластичности Мизеса, то в случае плоской деформации имеем [11]

$$\sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\sigma_{xy}^2} = k; \quad \sigma_z = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}.$$

Однако задача не является статически определяемой, поскольку равенство $\sigma_z = (\sigma_x + \sigma_y)/2$ является следствием определяющих уравнений, включающих кинематические величины.

Ниже рассматривается плоское деформированное состояние, когда выбирается модель упругопластического тела.

Модель упругопластического тела

Для сжимаемого упругого тела в задаче Ламе осевое напряжение не всегда может быть средним [3]. Такая же особенность может иметь место и для упругопластического тела. Для упругого состояния цилиндрической области $a \leq r \leq b$, нагружаемой

$$\frac{b^2(v\gamma_{i-1} + \alpha_{i-1})p_b + (b^2 - a^2)k}{2va^2\gamma_{i-1} - (b^2 - a^2)\beta_{i-1} + (a^2 + b^2)\alpha_{i-1}} = \frac{b^2(v\gamma_i + \alpha_i)p_b + (b^2 - a^2)k}{2va^2\gamma_i - (b^2 - a^2)\beta_i + (a^2 + b^2)\alpha_i};$$

$$\frac{b^2(v\gamma_{i+1} + \alpha_{i+1})p_b + (b^2 - a^2)k}{2va^2\gamma_{i+1} - (b^2 - a^2)\beta_{i+1} + (a^2 + b^2)\alpha_{i+1}} = \frac{b^2(v\gamma_i + \alpha_i)p_b + (b^2 - a^2)k}{2va^2\gamma_i - (b^2 - a^2)\beta_i + (a^2 + b^2)\alpha_i},$$

которые получаются из равенств $f_i = f_{i-1}, f_i = f_{i+1}$ после подстановки в них (2).

Аналогично определяется диапазон допустимых значений давлений для p_a ($p_{a_{\min}} \leq p_a \leq p_{a_{\max}}$). Значения $p_{a_{\max}}$ и $p_{a_{\min}}$ определяются как наибольшее и наименьшее из следующих выражений:

$$\frac{(v(\gamma_i - \gamma_j) + \alpha_i - \alpha_{i-1})k}{v(\gamma_j(\beta_i - \alpha_i) + \gamma_i(\alpha_j - \beta_j)) + \beta_i\alpha_j - \alpha_i\beta_j},$$

когда $j = i - 1$ и $j = i + 1$. В этом случае давление на внешней границе

$$p_b = \frac{(2v\gamma_i + \alpha_i + \beta_i)b^2 + (\alpha_i - \beta_i)a^2}{2(v\gamma_i + \alpha_i)b^2} p_a + \frac{(a^2 - b^2)k}{2(v\gamma_i + \alpha_i)b^2}.$$

внешним давлением p_b и внутренним давлением p_a [11],

$$\sigma_{r,\theta} = A \mp \frac{B}{r^2}; \quad \sigma_z = 2vA; \quad A = \frac{p_a a^2 - p_b b^2}{b^2 - a^2};$$

$$B = \frac{b^2 a^2 (p_a - p_b)}{b^2 - a^2}. \quad (2)$$

Все функции пластичности вида $f(\text{tr}(\mathbf{s}^2), \text{tr}^2(\mathbf{s}^3)) = 0$ (\mathbf{s} – девиатор напряжений), для напряженного состояния (2) принимают наибольшее значение на границе $r = a$, поэтому пластическая зона будет зарождаться на этой границе.

Рассмотрим i -й режим кусочно-линейного условия пластичности общего вида (корректная форма записи для кусочно-линейного условия пластичности)

$$\begin{cases} f_{i-1} = \alpha_{i-1}\sigma_\theta + \beta_{i-1}\sigma_r + \gamma_{i-1}\sigma_z \leq 2k; \\ f_i = \alpha_i\sigma_\theta + \beta_i\sigma_r + \gamma_i\sigma_z = 2k; \\ f_{i+1} = \alpha_{i+1}\sigma_\theta + \beta_{i+1}\sigma_r + \gamma_{i+1}\sigma_z \leq 2k. \end{cases} \quad (3)$$

Условия, при выполнении которых на границе $r = a$ при зарождении пластической зоны будет выполняться режим (3), определяются по следующему алгоритму: в соотношениях (3) компоненты напряжений заменяются с учетом формул (2) и $r = a$. Далее, используя неравенства $f_{i-1} \leq k$ и $f_{i+1} \leq k$, находят допустимые границы изменения одного из давлений: p_a или p_b . Реализуя указанный алгоритм, приходим к следующим формулам:

$$\begin{cases} p_{b_{\min}} \leq p_b \leq p_{b_{\max}}, \\ p_a = \frac{2(b^2(v\gamma_i + \alpha_i)p_b + (b^2 - a^2)k)}{2va^2\gamma_i - (b^2 - a^2)\beta_i + (a^2 + b^2)\alpha_i}. \end{cases}$$

Величины $p_{b_{\max}}$ и $p_{b_{\min}}$ являются наибольшим и наименьшим значениями p_b , определяемым из равенств

$$\frac{b^2(v\gamma_{i-1} + \alpha_{i-1})p_b + (b^2 - a^2)k}{2va^2\gamma_{i-1} - (b^2 - a^2)\beta_{i-1} + (a^2 + b^2)\alpha_{i-1}} = \frac{b^2(v\gamma_i + \alpha_i)p_b + (b^2 - a^2)k}{2va^2\gamma_i - (b^2 - a^2)\beta_i + (a^2 + b^2)\alpha_i};$$

$$\frac{b^2(v\gamma_{i+1} + \alpha_{i+1})p_b + (b^2 - a^2)k}{2va^2\gamma_{i+1} - (b^2 - a^2)\beta_{i+1} + (a^2 + b^2)\alpha_{i+1}} = \frac{b^2(v\gamma_i + \alpha_i)p_b + (b^2 - a^2)k}{2va^2\gamma_i - (b^2 - a^2)\beta_i + (a^2 + b^2)\alpha_i},$$

Для кусочно-линейных условий пластичности частного вида эти формулы были получены ранее в [10].

Пример реализации алгоритма определения режима пластичности

Наиболее известное решение задачи об определении напряженного и деформированного состояния для осесимметричной цилиндрической трубы $a \leq r \leq b$, на боковых границах которой заданы давления p_a , p_b или перемещения u_a , u_b , относится к режиму пластичности Треска

$$\begin{cases} \sigma_\theta - \sigma_r = 2\kappa k; \\ \sigma_\theta - \sigma_z \leq 2\kappa k; \\ \sigma_z - \sigma_r \leq 2\kappa k, \end{cases} \quad (4)$$

где $k = \text{const}$; $\kappa = \text{sign}(\sigma_\theta - \sigma_r)$. Из уравнения равновесия

$$r \frac{d\sigma_r}{dr} + \sigma_r - \sigma_\theta = 0$$

и системы (4), когда $\sigma_r(r=a) = -p_a$, решая начальную задачу, находим окружное и радиальное напряжения:

$$\begin{aligned} \sigma_r &= 2\kappa k \ln\left(\frac{r}{a}\right) - p_a; \\ \sigma_\theta &= 2\kappa k \left(\ln\left(\frac{r}{a}\right) + 1 \right) - p_a. \end{aligned} \quad (5)$$

Из ассоциированного с условием (4) закона пластического течения, принимая гипотезу о естественном состоянии, следуют пропорции

$$\varepsilon_r^p : \varepsilon_\theta^p : \varepsilon_z^p = -\kappa : \kappa : 0$$

$$\begin{aligned} \frac{E}{k} u &= \frac{C}{r} + 2\kappa(1+\nu) \left((1-2\nu) \left(\ln\left(\frac{r}{a}\right) - \frac{p_a}{\kappa 2k} \right) + \nu \right) r; \\ \frac{E}{k} \varepsilon_\theta &= \frac{C}{r^2} + 2\kappa(1+\nu) \left((1-2\nu) \left(\ln\left(\frac{r}{a}\right) - \frac{p_a}{\kappa 2k} \right) + \nu \right); \\ \frac{E}{k} \varepsilon_r &= -\frac{C}{r^2} + 2\kappa(1+\nu) \left((1-2\nu) \left(\ln\left(\frac{r}{a}\right) - \frac{p_a}{\kappa 2k} \right) + 1 - \nu \right). \end{aligned} \quad (9)$$

Пластические деформации равны разности полных и упругих деформаций

$$E\varepsilon_\theta^p = -E\varepsilon_r^p = \frac{C}{r^2} - 2\kappa(1-\nu^2). \quad (10)$$

Из того, что на упругопластической границе $r = C$ пластические деформации равны нулю, следует равенство $C = 2\kappa(1-\nu^2)c^2$.

Применяя предложенный выше алгоритм, находим, что режим (4) может зарождаться на границе $r = a$, если

$$-\frac{2\kappa\nu k}{1-2\nu} \leq \kappa p_a \leq \frac{2\kappa(1-\nu)k}{1-2\nu}; \quad p_b = p_a + k \left(1 - \frac{a^2}{b^2} \right).$$

для пластических деформаций. Поскольку для осевой деформации

$$\varepsilon_z = \varepsilon_z^p + \varepsilon_z^e = 0,$$

то из закона Гука, учитывая формулы (5), находим, что

$$\sigma_z = 2\nu \left(\kappa k + 2\kappa k \ln\left(\frac{r}{a}\right) - p_a \right), \quad (6)$$

где ν – коэффициент Пуассона.

Из закона Гука, учитывая формулы (5), (6), определяем упругие деформации в пластической зоне

$$\frac{E}{1+\nu} \varepsilon_\theta^e = (1-2\nu) \left(2\kappa k \ln\left(\frac{r}{a}\right) - p_a \right) + 2\kappa(1-\nu)k;$$

$$\frac{E}{1+\nu} \varepsilon_r^e = (1-2\nu) \left(2\kappa k \ln\left(\frac{r}{a}\right) - p_a \right) - 2\kappa\nu k;$$

$$E\varepsilon_z^e = 0. \quad (7)$$

Полные деформации определяются суммой упругих и пластических деформаций. Поэтому из соотношений ассоциированного закона пластического течения, с учетом связи полых деформаций и перемещений, следует уравнение для радиальной компоненты вектора перемещений

$$\varepsilon_r^p + \varepsilon_\theta^p = \frac{du}{dr} + \frac{u}{r} - \varepsilon_r^e - \varepsilon_\theta^e = 0. \quad (8)$$

Учитывая формулы (7) и решая уравнение (8), находим перемещения и полные деформации в пластической зоне:

Выполнение одного режима пластичности

Решение (5)–(7), (9), (10) справедливо в области $a \leq r \leq c$ пластического состояния, если радиус упругопластической границы

$$c \leq r_1 = a \exp\left(\frac{\nu}{1-2\nu} + \frac{\kappa p_a}{2k}\right).$$

Граница r_1 находится из условия $\sigma_r = \sigma_z$. На границе $r = r_1$ для напряжений имеет место равенство

$$\sigma_r = \sigma_z = \frac{2\kappa\nu k}{1-2\nu}.$$

Из этой формулы видно, что безразмерное радиальное напряжение σ_r/k зависит только от значения коэффициента Пуассона и всегда будет положительным (растягивающие усилия).

Если $c \leq r_1$, то в пластической зоне реализуется только режим (4), когда

$$\begin{aligned} \kappa p_a - \kappa k \left(1 - \frac{a^2}{b^2}\right) &\leq \kappa p_b \leq \\ &\leq \kappa k \left(\frac{a^2}{b^2} \exp\left(\frac{\nu}{1-2\nu} + \frac{\kappa p_a}{2k}\right) - \frac{1}{1-2\nu}\right). \end{aligned}$$

Радиус упругопластической границы определяется из уравнения

$$\kappa k \left(2 \ln\left(\frac{c}{a}\right) - \frac{c^2}{b^2} + 1\right) = p_a - p_b,$$

которое для выбранного алгоритма решения задачи, учитывая (5), находится из граничного условия $\sigma_r|_{r=b} = -p_b$. Для режима (4) из формул (5), (6) следует, что для радиуса упругопластической границы условие $a \leq c = r_1 \leq b$ выполняется, если

$$\kappa k \left(1 - \frac{a^2}{b^2}\right) \leq \kappa(p_a - p_b) \leq 2\kappa k \ln\left(\frac{b}{a}\right).$$

В упругой зоне $c \leq r \leq b$ коэффициенты A, B , входящие в формулы (2), можно найти, используя условие непрерывности напряжений на границе $r = c$. Так что в области $c \leq r \leq b$

$$\begin{aligned} \sigma_r &= 2\kappa k \ln\left(\frac{c}{a}\right) + \kappa k - p_a - \frac{\kappa k c^2}{r^2}; \\ \sigma_\theta &= 2\kappa k \ln\left(\frac{c}{a}\right) + \kappa k - p_a + \frac{\kappa k c^2}{r^2}; \\ \sigma_r &= \nu(\sigma_r + \sigma_\theta). \end{aligned}$$

Выполнение двух режимов пластичности

Из формул (5), (6) при $r > r_1$ следует, что $|\sigma_z| > |\sigma_r|$, поэтому в области пластического состояния $a \leq r \leq c$ ($r_1 \leq c$) на границе $r = r_1$ произойдет переход к режиму пластичности

$$\begin{cases} \sigma_\theta - \sigma_z = 2\kappa k; \\ \sigma_\theta - \sigma_r \leq 2\kappa k; \\ \sigma_r - \sigma_z \leq 2\kappa k. \end{cases} \quad (11)$$

Для этого режима задача статически неопределима. Поэтому определение напряженного состояния требует совместного рассмотрения всех уравнений (основных и определяющих).

Для режима (11) напряжения определяются по формулам [6]

$$\begin{aligned} \sigma_\theta &= m(r^{m-1}C_1 - r^{-m-1}C_2) + \frac{2\kappa k}{1-2\nu}; \\ \sigma_r &= r^{m-1}C_1 + r^{-m-1}C_2 + \frac{2\kappa k}{1-2\nu}; \\ \sigma_z &= m(r^{m-1}C_1 - r^{-m-1}C_2) + \frac{4\kappa k\nu}{1-2\nu}. \end{aligned} \quad (12)$$

Из условия непрерывности напряжений на границе $r = r_1$ из формул (5) и (12) находим

$$\begin{aligned} C_1 &= \frac{(2\nu m - m + 2\nu - 1)p_1 - 2\kappa k(m + 2\nu)}{2m(1-2\nu)r_1^{m-1}}; \\ C_2 &= \frac{(2\nu m - m - 2\nu + 1)p_1 - 2\kappa k(m - 2\nu)}{2m(1-2\nu)r_1^{-m-1}}; \\ p_1 &= -\frac{2\kappa k\nu}{1-2\nu}. \end{aligned}$$

Если радиус упругопластической границы $r_1 < c$, то в пластической зоне реализуются два режима: (4) и (11). В этом случае в упругой зоне $c \leq r \leq b$

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{2}(1+m)C_1c^{m-1} + \frac{1}{2}(1-m)C_2c^{-m-1} + \frac{2\kappa k}{1-2\nu}; \\ B &= \frac{c^2}{2}(m-1)C_1c^{m-1} - (m+1)C_2c^{-m-1}. \end{aligned}$$

Радиус упругопластической границы, как и раньше, находится из граничного условия

$$\sigma_r|_{r=b} = -p_b.$$

Поскольку сингулярные режимы пластичности для рассматриваемой задачи не реализуются [1], то при переходе от одного режима пластичности (3) к другому соотношения ассоциированного закона пластического течения приводят к разрыву

компонент пластических деформаций, что указывает на необходимость указания границ применения математических моделей подобного типа.

Выводы

Для сжимаемого упругопластического тела предложен алгоритм, позволяющий определять диапазоны изменения давлений на стенках круговой трубы, когда переход в пластическое состояние выполняется для любого режима кусочно-линейного условия пластичности. Для жесткопластического тела решение осесимметричной задачи плоской деформации возможно для некоторых режимов кусочно-линейного условия пластичности. При выборе условия пластичности Треска для трубы, находящейся в предельном состоянии, может существовать область, в которой выполняется условие полной пластичности. Предложенный алгоритм определения режима кусочно-линейного условия пластичности позволяет получать корректные решения для осесимметричной задачи плоской деформации.

Список литературы

1. Артемов М.А., Барановский Е.С. Математическое моделирование пластического состояния тел. Плоская деформация // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. Серия: Механика предельного состояния. – 2015. – № 2 (24). – С. 72–87.
2. Артемов М.А., Барановский Е.С., Якубенко А.П. Альтернативные формы записи кусочно-линейных условий пластичности и их обобщения // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. – 2015. – № 1. – С. 71–82.
3. Артемов М.А., Бестужева Н.П., Потапов Н.С. О выполнении условия полной пластичности при плоском деформированном состоянии // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2010. – Т. 6, № 7. – С. 88–92.
4. Артемов М.А., Ивлев Д.Д. Об общих соотношениях теории идеальной пластичности при кусочно-линейных условиях текучести // Доклады Академии наук. – 1996. – Т. 350, № 3. – С. 332–334.
5. Артемов М.А., Ларин И.А. Учет сжимаемости материала при определении напряженно-деформированного состояния в упругопластическом теле в случае плоской деформации // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2009. – Т. 5, № 7. – С. 39–42.
6. Артемов М.А., Потапов Н.С., Якубенко А.П. Математическое моделирование равновесного состояния круговой цилиндрической трубы // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7, № 5. – С. 126–128.
7. Артемов М.А., Потапов Н.С., Якубенко А.П. О соотношениях, вытекающих из условия пластичности Треска // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7, № 3. – 2011. – С. 7–8.
8. Артемов М.А., Потапов Н.С., Якубенко А.П. Условие полной пластичности и ассоциированный закон деформирования // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2009. – Т. 5, № 9. – С. 18–23.
9. Артемов М.А., Потапов Н.С., Якубенко А.П. Следствия нормального закона пластического течения // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2009. – Т. 5, № 9. – С. 145–147.
10. Артемов М.А., Якубенко А.П. К задаче Ламе // Теоретические и прикладные вопросы образования и науки: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. Часть 9. – Тамбов, 2014. – С. 11–12.
11. Соколовский В.В. Теория пластичности. – М.: Высшая школа, 1969. – 608 с.
12. Gamer U. On the Elastic-plastic Shrink Fit with Supercritical Interference // Acta Mechanica. – 1986. – Vol. 61. – P. 1–14.

УДК 681.5:62-6:51-74

ДЕКОМПОЗИЦИЯ СИСТЕМ И ИЕРАРХИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТОВ

Бормотов А.Н.*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»,
Пенза, e-mail: aleks21618@yandex.ru*

В статье композиционный материал представляется как сложная техническая система, выполняется разделение композитов на структурные уровни, декомпозиция уровней и систем, разработка иерархической структуры показателей качества композитов при многокритериальном синтезе композитов специального назначения, разработка критериев качества математического моделирования и многокритериального синтеза композитов с применением принципов системного анализа. Вводится иерархия критериев эффективности системы (материала). В соответствии с введенной иерархией критериев и выделенными комплексами решаемых задач строится иерархия систем с оценками её элементов, которая и служит основой перспективного планирования всего комплекса разработок и отдельных систем композитов с регулируемыми параметрами структуры и свойств. Разработанные декомпозиция систем и иерархические структуры показателей качества композиционных материалов использовались в процессе компьютерно-имитационного моделирования структуры и свойств композиционных материалов при формировании критериев оптимальности и функционала качества композитов на минеральной и полимерной основах для защиты от агрессивных факторов.

Ключевые слова: математическое моделирование, многокритериальный синтез, критерии оптимальности, декомпозиция, иерархические структуры, композиционные материалы, системный анализ

DECOMPOSITION OF SYSTEMS AND THE HIERARCHICAL STRUCTURE OF INDICATORS OF QUALITY OF COMPOSITES

Bormotov A.N.*FSEI of HS Penza State Technological University, Penza, e-mail: aleks21618@yandex.ru*

The article is a composite material represented as a complex technical system, the system splits the composites on structural levels, decomposition levels and systems, development of a hierarchical structure of indicators of quality of composites under multi-criteria synthesis of composites for special purposes, development of quality criteria of mathematical modeling and multicriteria synthesis of composites with the application of the principles of system analysis. Introduces a hierarchy of criteria of efficiency of the system (material). In accordance with the entered hierarchy of criteria and selected complexes of tasks build the hierarchy of systems, with estimates of its elements, which serves as the basis for forward planning of all complex developments and individual systems of composites with adjustable parameters of structure and properties. The developed decomposition systems and hierarchical structure of indicators of quality of composite materials were used in the process of computer simulation of structure and properties of composite materials in forming the criteria of optimality and cost functional composites of mineral and polymer bases for protection from aggressive factors.

Keywords: mathematical modeling, multicriteria synthesis, criteria of optimality, decomposition, hierarchical structures, composite materials, system analysis

Создание новых композиционных материалов (КМ) часто проводится в условиях, когда способы модификации традиционных материалов исчерпаны, а также при изменении области применения материала. Для каждого эксплуатационного воздействия устанавливаются количественное значение и границы изменения соответствующего свойства. Совокупность свойств определяет качество материала. Выделенные свойства классифицируют на экстенсивные и интенсивные. Анализ области применения, моделирование и многокритериальный синтез КМ при заданных экстенсивных свойствах (средней плотности, теплоемкости, теплопроводности и др.) являются основанием для выдвижения гипотез о видах вяжущего вещества и дисперсных фаз.

Качеством материала при моделировании и синтезе управляют с помощью ва-

рирования рецептурно-технологических факторов, выбор которых зависит от знаний о материале и технологии, фактических возможностей управления производством (уровня техники). Для этого методами математического планирования эксперимента и математическим моделированием устанавливают уравнения регрессий или вид модели для каждого свойства. При этом материал представляется в виде модели «черного ящика» (рис. 1) [4].

Такой подход пригоден для решения практических инженерных задач и установления основных закономерностей для новых композиционных материалов.

С целью обеспечения поэтапной оптимизации структуры и свойств КМ представим композиты полиструктурными и по физическим уровням и по уровням моделирования. Это позволяет значительно

расширить возможности моделирования и синтеза (рис. 2): каждый структурный уровень рассматривается как новый материал с заданными показателями качества, получение которого является самостоятельной задачей, решаемой привлечением индивидуальных рецептурных и технологических ресурсов (рецептурно-технологических факторов) [9, 1, 3].

Для КМ декомпозиция (классификация) управляющих рецептурно-технологических факторов приведена на рис. 3, где технологические факторы представлены экстенсивными (емкостными) показателями [10, 4, 5, 6]. Количество структурных уровней зависит от рецептуры композита и опыта исследователя. В общем случае выделяют микро-, мезо- и макроструктуру.

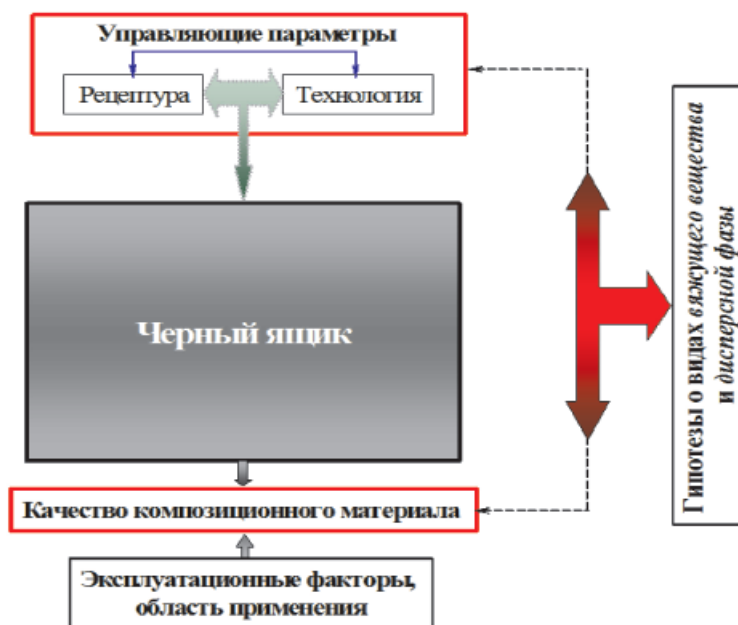


Рис. 1. Схема конструирования КМ с использованием модели «черного ящика»

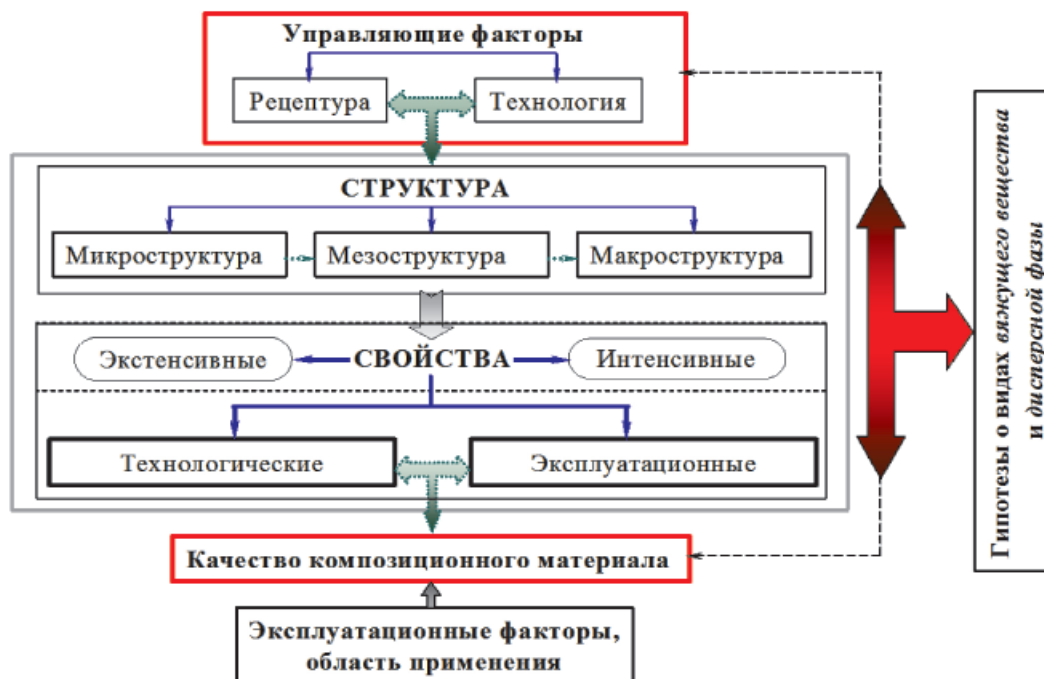


Рис. 2. Схема конструирования композита специального назначения с использованием представлений полиструктурной теории

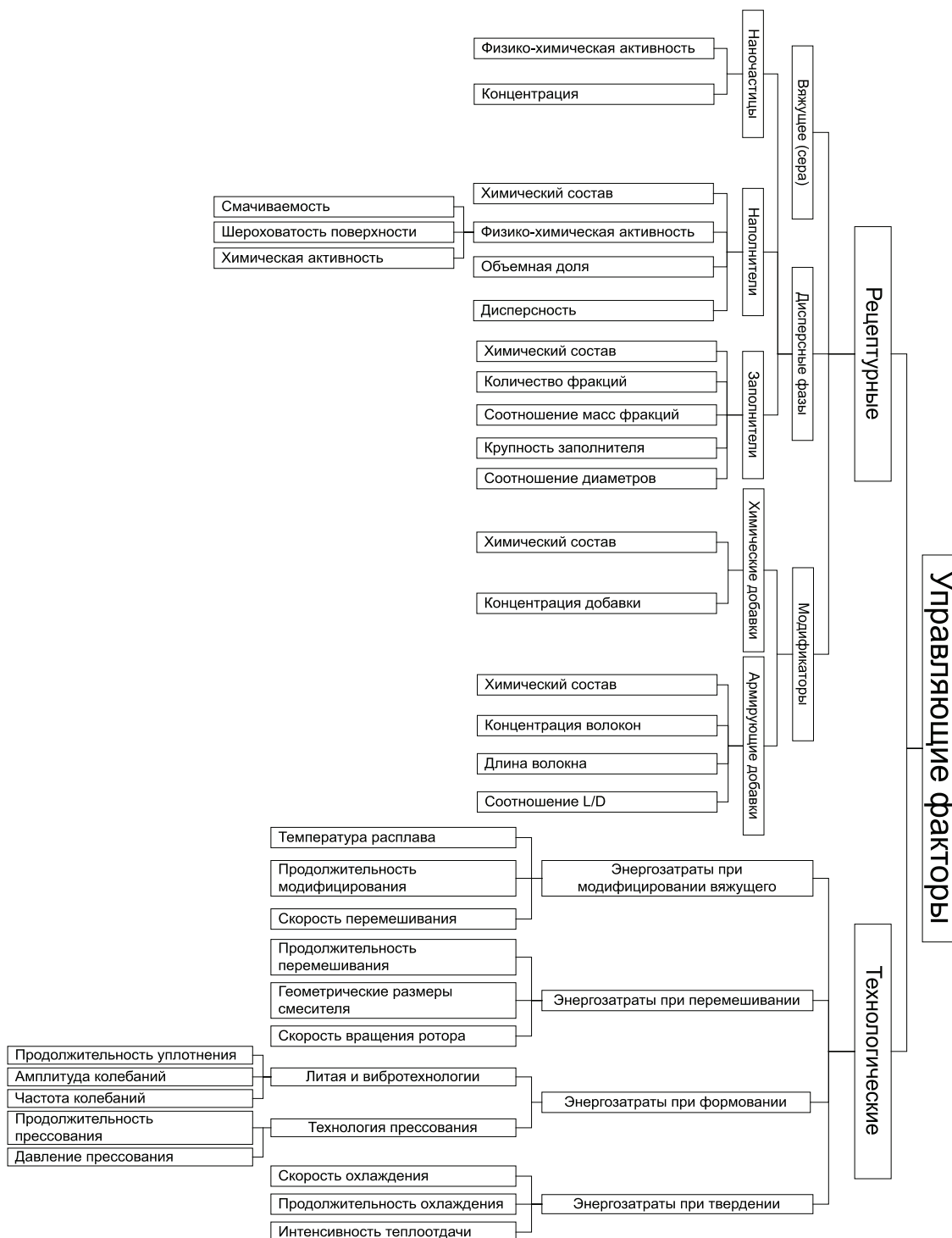


Рис. 3. Декомпозиция управляющих факторов для КМ

Моделирование свойств субмикроструктуры – атомарным или молекулярным уровнем – в настоящее время не проработано и носит частный характер, так как многообразие механизмов взаимодействия между атомами и молекулами имеет универсальный характер и не зависит от структурного уровня и вида материала.

Выделим уровень микроструктуры для композитов, получаемых на вязущих веществах, не содержащих дисперсные фазы. К таким вязущим веществам относятся синтетические смолы, термопласты, термореактивы и другие. Затвердевшие материалы на основе минеральных вязущих веществ являются композиционными,

состоящими, например, из непрореагировавших зерен вяжущего и продуктов гидратации. Такие вяжущие топологически подобны мезо- и макроструктуре, которые содержат дисперсные фазы (соответственно, наполнители и заполнители).

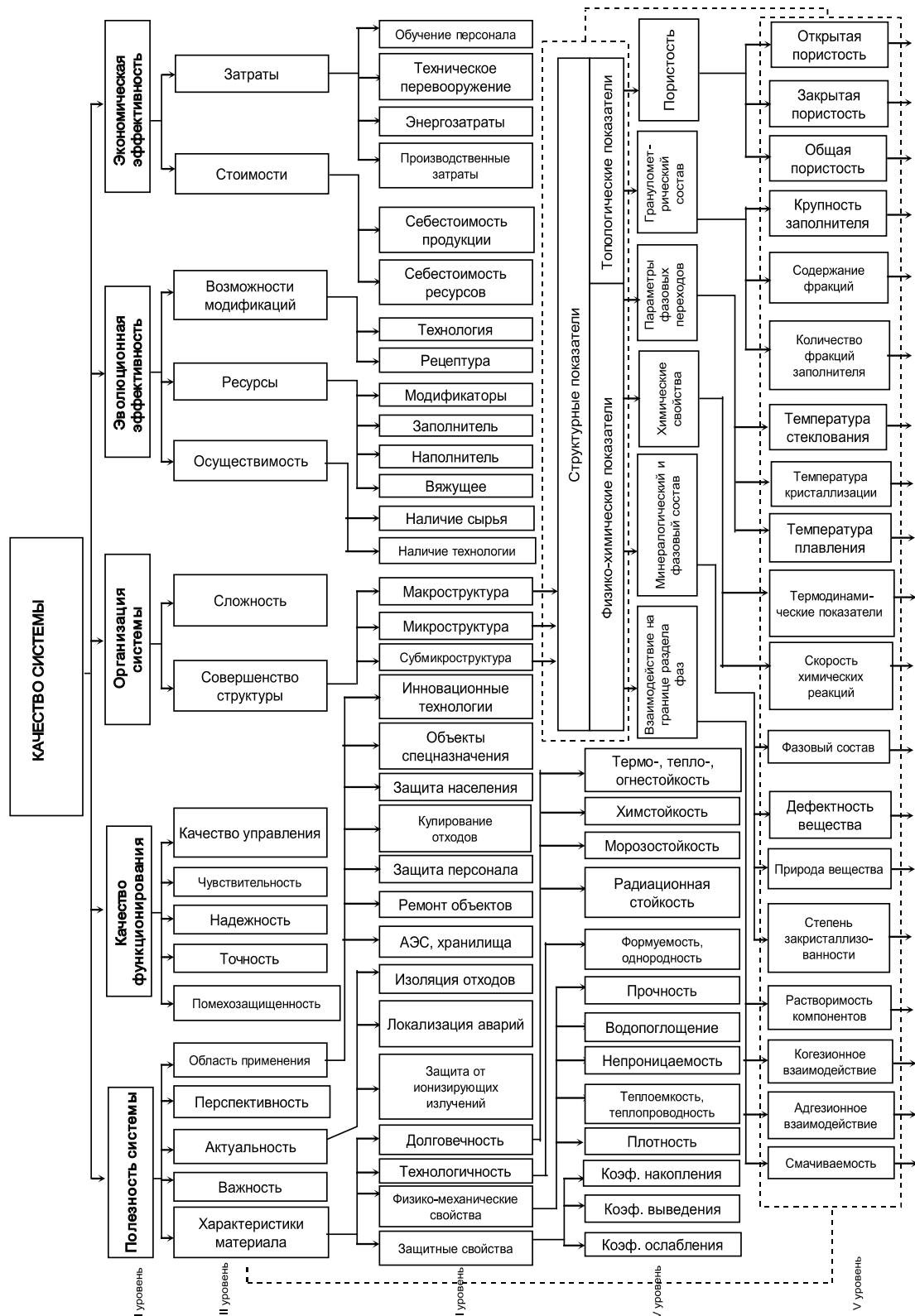


Рис. 4. Иерархическая структура критериев качества КМ

В иерархической структуре критериев эффективности защитного композита на верхнем уровне находятся следующие основные критерии: полезность системы (выходные характеристики материала, важность, актуальность, перспективность, область применения (критерии второго уровня)); качество функционирования (помехозащищенность, точность,

надежность, чувствительность, качество управления); организация системы (совершенство структуры, сложность и т.д.); эволюционная эффективность (осуществимость, ресурсы, возможности модификаций и др. характеристики развития); экономическая эффективность (рис. 4) [9, 1, 3, 7]. Декомпозиция системы в рамках этой иерархии продолжается до тех пор,

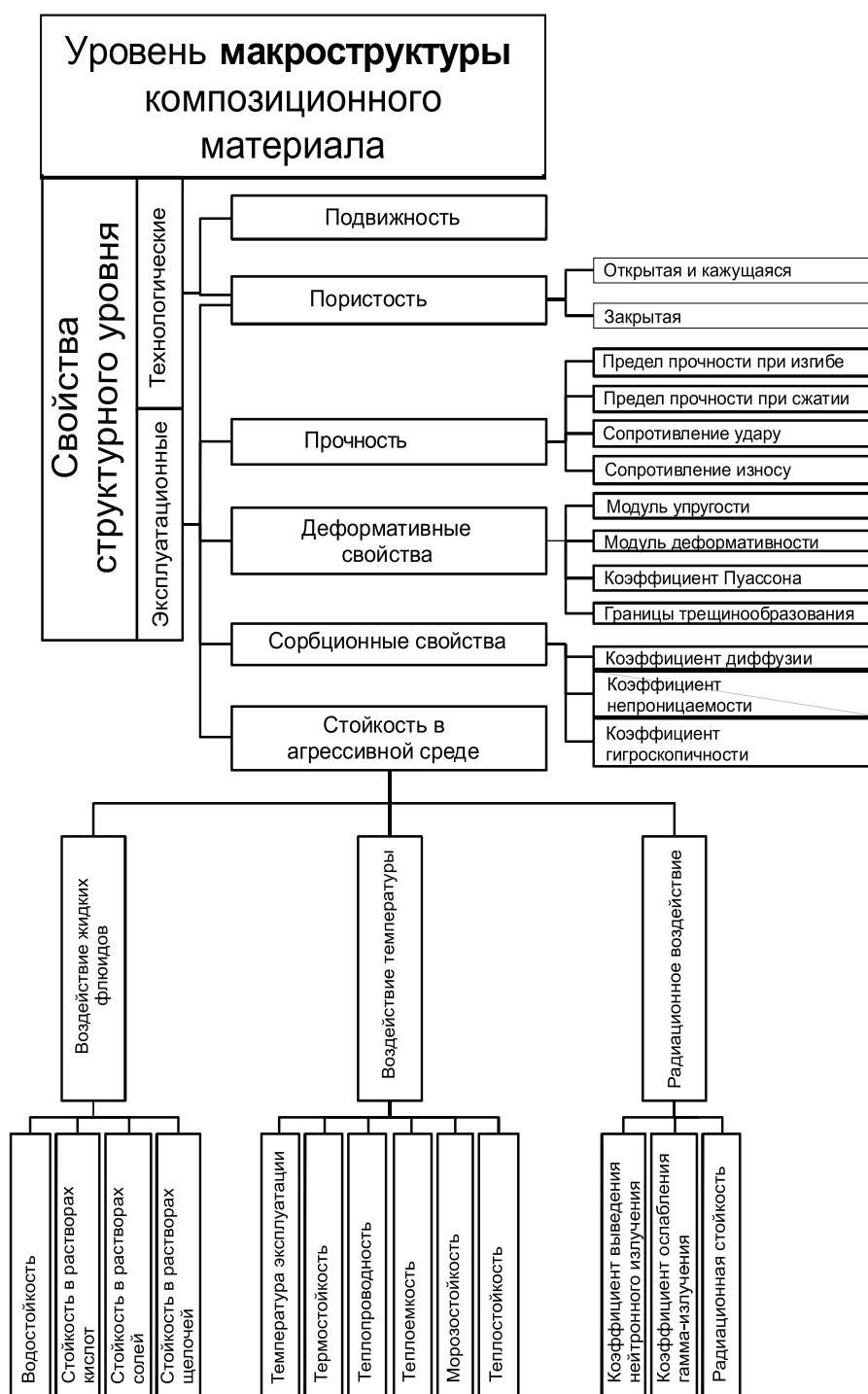


Рис. 5. Иерархическая структура макроуровня КМ

пока на нижнем уровне не будут получены элементы, принадлежащие разработанным типам, или сформулированы технические задачи создания необходимых элементов.

В соответствии с введенной иерархией критериев и выделенными комплексами решаемых задач строится иерархическая структура системы – материала – с оценками её элементов, которая и служит основой перспективного планирования всего комплекса разработок и отдельных систем [4, 8, 10].

На рис. 5–7 приводятся иерархические структуры микро-, мезо- и макроуровневой структуры КМ.

При «переходе» на следующий структурный уровень (к новому материалу) оптимизированные рецептура и технология предыдущего уровня уточняются. Поэтому последовательное совмещение уровней (от микро- до макроструктуры) требует выделения критериев (свойств), обеспечивающих получение качественного композиционного материала на уровне макроструктуры (продукта технологии).

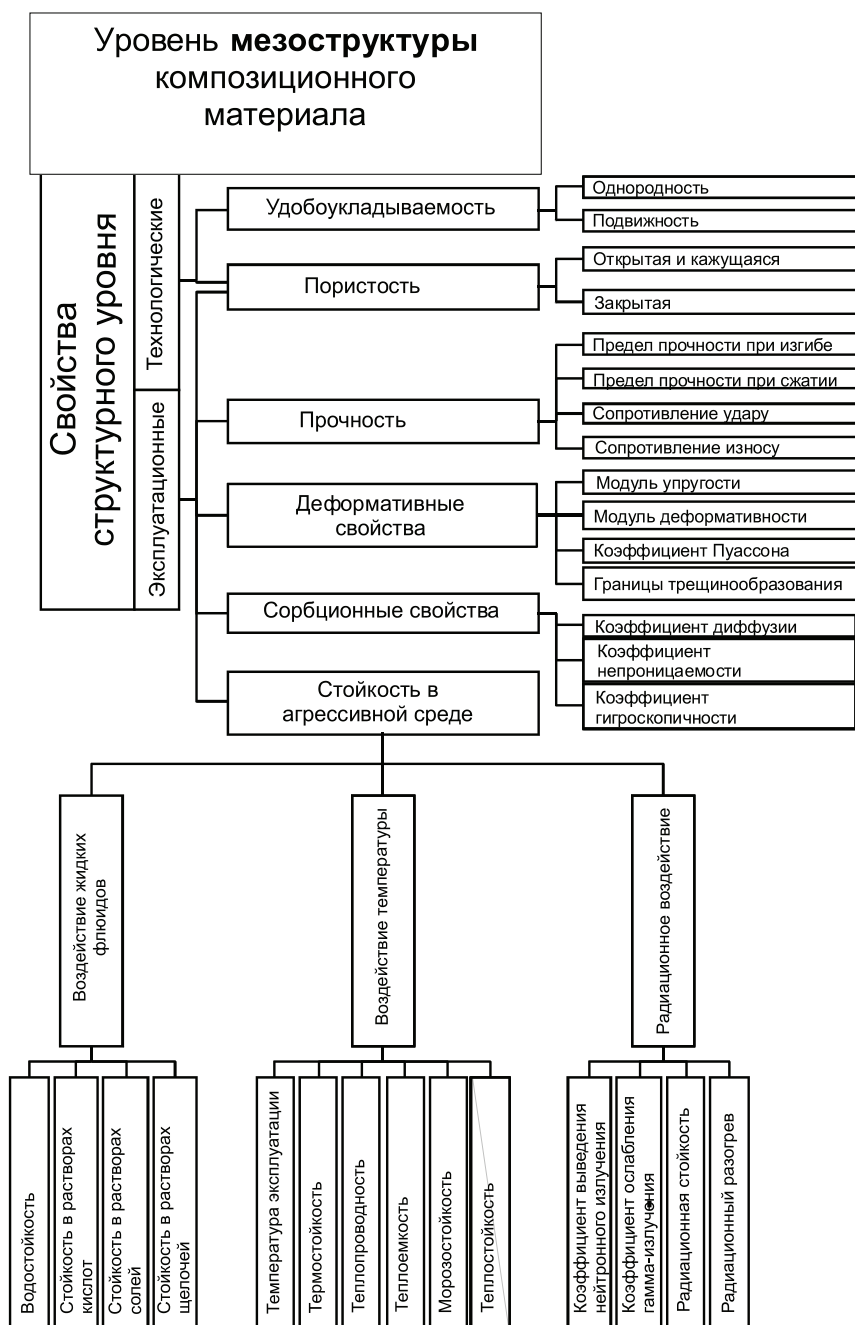


Рис. 6. Иерархическая структура мезоуровня КМ

Для топологически подобных структурных уровней, то есть содержащих дисперсные фазы, таким критерием является подвижность смеси. Часто материал (композит) рассматриваемого структурного уровня, полученный из смеси с требуемой подвижностью, обладает меньшей прочностью по сравнению с композитом, структура которого оптимизирована по прочности. Однако использование подвижной смеси обеспечивает изготовление качественного материала

на последующем структурном уровне, рецептура и технология приготовления которого определяется собственными показателями качества. В этом случае используем принцип совмещения структур, согласно которому оптимальный по выбранному показателю качества материал (структурный уровень) получают из неоптимальных предыдущих структурных уровней.

Для материалов, не содержащих дисперсные фазы, оптимизацию рецептуры

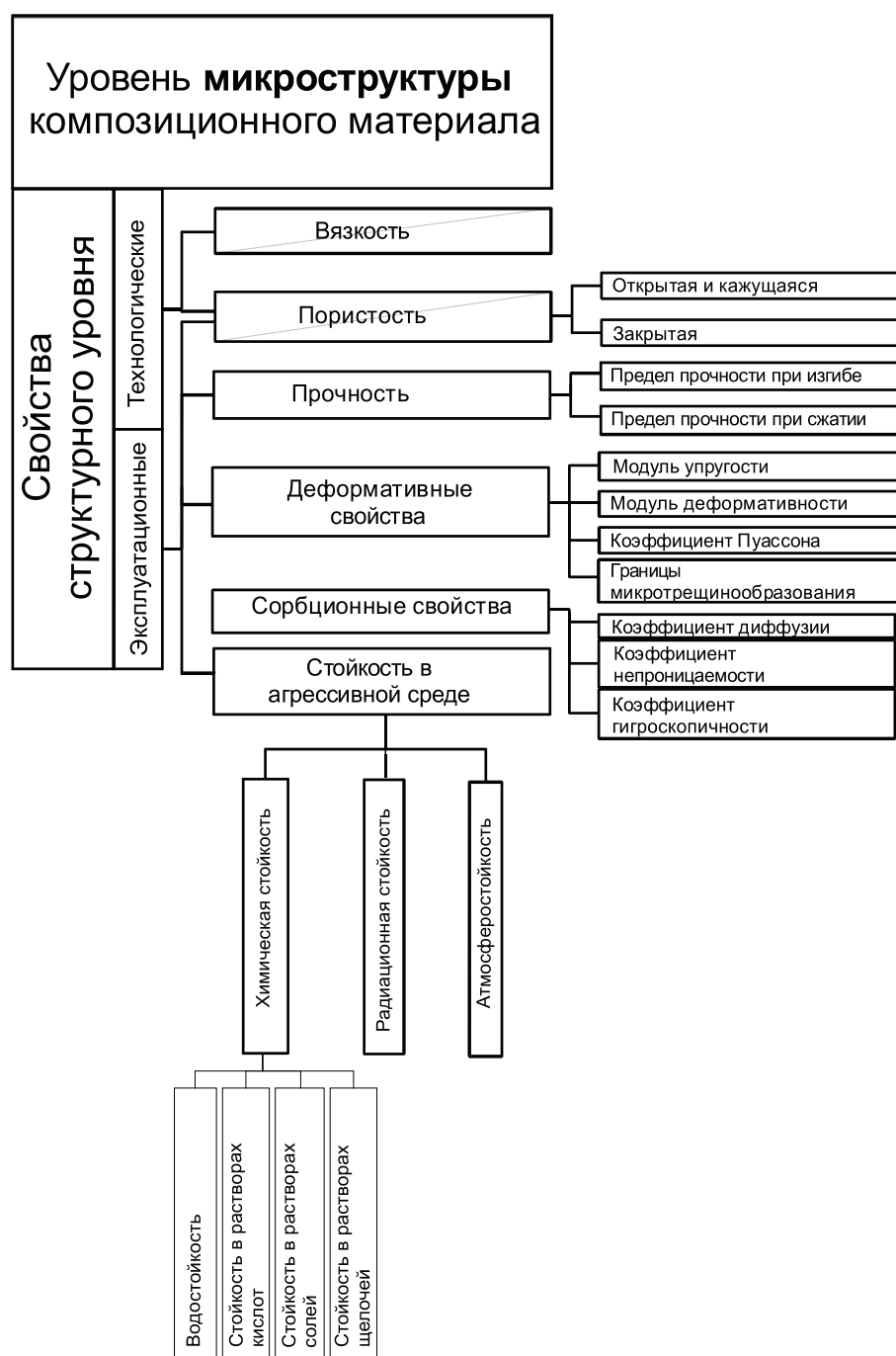


Рис. 7. Иерархическая структура микроуровня КМ

и технологии приготовления целесообразно проводить по прочности. Другие показатели качества не оптимизируются, однако принимается, что их значения должны быть в заданном диапазоне [5, 6, 7].

Определение значений рецептурно-технологических факторов, обеспечивающих получение материала с заданным качеством (многокритериальный синтез КМ), осуществляется по полученным экспериментальным зависимостям и моделям в системе компьютерно-имитационного моделирования на основе критериев качества КМ [1, 4].

Целевая функция *определяется исходя из желаемого вида* кинетических процессов формирования основных физико-механических и эксплуатационных характеристик композиционных материалов (прочность, модуль упругости, контракция и усадка, нарастание внутренних напряжений, химическая стойкость, водопоглощение и водостойкость и т.д.) на основе решения сначала общей, а затем частной задачи идентификации. Такой выбор целевой функции определяется возможностью установления связи между строением композиционного материала и проявляющимися при соответствующих условиях изменениями макроскопических характеристик.

Разработанные декомпозиция систем и иерархические структуры показателей качества композиционных материалов использовались в процессе компьютерно-имитационного моделирования структуры и свойств композиционных материалов при формировании критериев оптимальности и функционала качества композитов на минеральной и полимерной основах для защиты от агрессивных факторов.

Статья публикуется при поддержке гранта № 3018 Базовой части Госзадания вузам на 2016 год.

Список литературы

1. Бормотов А.Н. Математическое моделирование и многокритериальный синтез композиционных материалов специального назначения: дис. ... д-ра техн. наук. – Пенза, 2011. – С. 316.
2. Бормотов А.Н. Математическое моделирование и многокритериальный синтез композиционных материалов / А.Н. Бормотов, И.А. Прошин, Е.В. Королёв. – Пенза: Изд-во ПГТА, 2011. – 352 с.
3. Бормотов, А.Н. Разработка и управление качеством строительных материалов с регулируемой структурой и свойствами для защиты от радиации / А.Н. Бормотов, А.П. Прошин, Е.В. Королёв, А.М. Данилов, И.А. Гарькина // Идентификация систем и задачи управления SICPRO'03: Труды II Международной конференции. – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2003. – С. 2437–2460.
4. Бормотов А.Н. Система управления качеством при математическом моделировании и многокритериальном синтезе наномодифицированных композитов специального назначения / А.Н. Бормотов, И.А. Прошин, М.В. Кузнецова // Труды Института системного анализа Российской академии наук. – М.: Институт системного анализа РАН, 2014. – Т. 64. – № 2. – С. 110–118.
5. Коновалов В.В. Аналитическое определение параметров лопастных смесителей для турбулентного перемешивания сухих смесей / В.В. Коновалов, А.В. Чупшев, В.П. Терюшков, Г.В. Шабурова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 135–136.
6. Коновалов В.В. Аналитическое определение параметров лопастных смесителей для турбулентного перемешивания сухих смесей / В.В. Коновалов, А.В. Чупшев, В.П. Терюшков, Г.В. Шабурова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3 (89). – С. 88–91.
7. Таранцева К.Р. Модели и методы прогноза питтинговой коррозии / Физикохимия поверхности и защита материалов. – 2010. – Т. 46. – № 1. – С. 98–106.
8. Таранцева К.Р. Проблемы коррозионной стойкости оборудования в химико-фармацевтической промышленности / Коррозия: материалы, защита. – 2007. – № 3. – С. 15–20.
9. Bormotov A. Methodological principles of the development and quality control of special-purpose building materials / A. Bormotov, A. Proshin, E. Korolev, A. Danilov, I. Garkina // The Journal «Scientific Israel – Technological Advantages», issue 3–4, 2002. Israel. – pp. 178 – 185.
10. Tarantsev K.V. Optimization of parameters for electrohydrodynamic emulsifiers / K.V. Tarantsev, K.R. Tarantseva // Chemical and Petroleum Engineering. – 2002. – Т. 38. – № 9–10. – С. 576–577.

УДК 544.723.212:662.7

АДСОРБЦИОННО-ОКИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД, СОДЕРЖАЩИХ ОРГАНИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Григорьев В.С., Мазалов Д.Ю., Свитцов А.А., Соловьев С.А., Федотов А.В.
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский технологический институт ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка», Москва, e-mail: 1117731@mail.ru

Исследована адсорбционная активность твердых промышленных и сельскохозяйственных отходов по отношению к растворенным органическим соединениям молочной сыворотки. Проведена оценка сорбционной емкости восьми таких материалов. На двух материалах с наиболее высокой адсорбционной емкостью – отходах коксового производства и гречневой лузге – проведено исследование по очистке от растворенных органических веществ кислой молочной сыворотки. Получены изотермы адсорбции органических веществ молочной сыворотки на отходах коксового производства и гречневой лузге. Исследована седиментационная устойчивость суспензии отходов коксового производства. Показано, что коэффициент очистки при использовании гречневой лузги практически не зависит от концентрации органики в исходном растворе. Последующее окисление насыщенного органикой адсорбента в условиях СКВО обеспечивает полную утилизацию и сорбента, и адсорбированных веществ с получением очищенной воды и избыточной энергии, что позволит решить проблему очистки стоков предприятий АПК.

Ключевые слова: органические примеси, адсорбция, сточные воды, молочная сыворотка, суспензия, гречневая лузга, коксовые отходы, сверхкритическая вода

THE ADSORPTION-OXIDATION TECHNOLOGY TREATMENT OF WASTEWATER CONTAINING ORGANIC POLLUTION

Grigorev V.S., Mazalov D.Yu., Svittsov A.A., Solovev S.A., Fedotov A.V.
Federal state budgetary institution «All-russian Research Institute for the Agricultural Machines and Harvester Engineering Technology and Service», Moscow, e-mail: 1117731@mail.ru

The adsorption activity of the solid industrial and agricultural waste in relation to the dissolved organic compounds of whey is investigated. The assessment of sorptive capacity of 8 such materials is carried out. On two materials with the highest adsorbability – a wastage of coking production and a buckwheat peel – research on cleaning of the dissolved organic matters of sour whey is conducted. Adsorption isotherms of organic matters of whey on a wastage of coking production and a buckwheat peel are received. Sedimentation stability of suspension of a wastage of coking production is investigated. It is shown that the cleaning coefficient when using to a buckwheat peel practically does not depend on concentration of organic chemistry in initial solution. The subsequent oxidation of the adsorbent sated with organic chemistry in the conditions of SKVO provides the complete utilization of both a sorbent, and adsorbates with receiving treated water and excess energy that will allow to solve a problem of cleaning of drains of the enterprises of agrarian and industrial complex.

Keywords: organic impurity, adsorption, sewage, whey, suspension, buckwheat pod, coke waste, supercritical water, buckwheat husks, wastewater, serum, organic contaminants, sorption

Негативное воздействие сельскохозяйственной деятельности на окружающую среду связано с постоянно возрастающим потреблением природных ресурсов, но еще больше с генерацией жидких и твердых отходов и самого сельского хозяйства, и перерабатывающей промышленности. Выращивание животных, переработка молока, производство биоэтанола, пива, сахара, крахмала и еще множества продуктов сопровождается образованием большого количества сточных вод [6]. Практически все компоненты этих стоков имеют органическую природу и могут служить сырьем для получения кормовых добавок, производства метана, а иногда и ценнейших химических реагентов, фармацевтических препаратов, пищевых БАД и т.п. Но всегда это связано со сложными технологиями, дорогим оборудованием, с образованием

вторичных отходов и очень редко бывает экономически оправдано.

Все эти отходы – это накопители энергии, бесплатный энергоноситель, но он становится дорогим, если мы займемся получением сухого топлива, поскольку традиционное сжигание в печах не терпит воды. Но есть принципиально иной способ окисления – сверхкритическое водное окисление (СКВО) [5]. Здесь, наоборот – вода необходима. Если ее привести в сверхкритическое состояние, т.е. поднять температуру выше 374,2°C, а давление – выше 217,6 атм, то в этом новом состоянии вода становится как бы каталитической средой, в которой реакции окисления кислородом воздуха протекают в сотни и тысячи раз быстрее, чем окисление озонном, перекисью водорода и любым другим окислителем в нормальных условиях.

Состояние это называется сверхкритический флюид, и теория этого явления довольно тщательно разработана [1]. Нам же важна его прикладная часть. Поскольку реакция окисления экзотермична, существует некоторая граничная концентрация органики в воде, после которой процесс становится самоподдерживающимся, т.е. не требующим внешнего нагрева исходной смеси. Более того, работа с еще более высокими концентрациями органики обеспечивает генерацию избыточного тепла, которое может утилизироваться для получения тепловой или электрической энергии. Для этого надо обеспечить необходимое и довольно высокое содержание органики в исходной смеси. В единицах химического потребления кислорода (ХПК) граничное содержание составляет 50 000 мгО₂/л. Для универсализации метода интересно использовать адсорбционные свойства некоторых твердых органических отходов перерабатывающей и других отраслей промышленности. Такие отходы в диспергированном виде вводятся в сточную воду, суспензия выдерживается некоторое время для достижения равновесия адсорбции, затем сгущается отстаиванием, фильтрованием, центрифугированием до оптимальной для СКВО концентрации и подвергается полному окислению в водной среде.

Цель исследования – изучение возможности концентрирования органических веществ отходами промышленности и АПК с их последующей деструкцией в условиях гидротермального сверхкритического окисления.

Материалы и методы исследования

Потенциальные адсорбенты были оценены по стандартной методике [2] на растворе кислого оранжевого, химическая формула C₃₁H₂₈N₂Na₄O₁₃S₂, молекулярная масса 760. Раствор имел концентрацию

1,5 г/л, адсорбционная способность рассчитывалась по уравнению

$$A = \frac{(C_{\text{исх}} - C_{\text{ост}}) \cdot V}{M_{\text{сорб}}}, \text{ мг}, \quad (1)$$

где C_{исх} и C_{ост} – начальная и остаточная концентрация вещества в растворе, мг/л; V – объем исх. раствора, л; M_{сорб} – масса введенного сухого сорбента, г.

Для измерения концентрации кислого оранжевого использовали параметр оптической плотности раствора, измеряемый на фотоэлектроколориметре КФК-3 с длиной волны 440 нм. Пользуясь построенным калибровочным графиком, по измеренной величине оптической плотности определяли концентрацию вещества. На 25 мл исходного раствора вносились 0,11 г сорбента, при непрерывном перемешивании суспензия выдерживалась 3 часа. Затем сорбент отделялся от раствора с помощью бумажного фильтра «Синяя лента», в фильтрате определялась оптическая плотность, а затем остаточная концентрация.

Перед испытанием сорбенты исследовались на дисперсный состав и при необходимости измельчались в лабораторной шаровой мельнице. Дисперсный состав определялся на установке, состоящей из монокулярного микроскопа марки Levenhuk 40Д, присоединенной к нему цифровой камеры-окуляра марки DCM-35 и персонального переносного компьютера. Для определения размера капель применялось программное обеспечение ScopePhoto 3.0.

На рис. 1 представлены примеры дисперсных распределений некоторых сорбентов. Основным требованием по дисперсности было отсутствие частиц с размером более 100 мкм. Необходимо отметить, что измельчение сорбента незначительно увеличивало его сорбционную емкость, поскольку адсорбция обусловлена внутривещной поверхностью частиц. Такая операция необходима только для снятия проблем будущего окисления твердых частиц в реакторе СКВО. Кроме того, измерялась зольность сорбентов по стандартной методике [3]. С точки зрения применимости сорбента в реакторе СКВО зольность не должна быть значительной, чтобы избежать забивания коммуникаций образующимися в процессе окисления нерастворимыми осадками.

Результаты оценки сорбционных свойств различных материалов представлены в табл. 1.

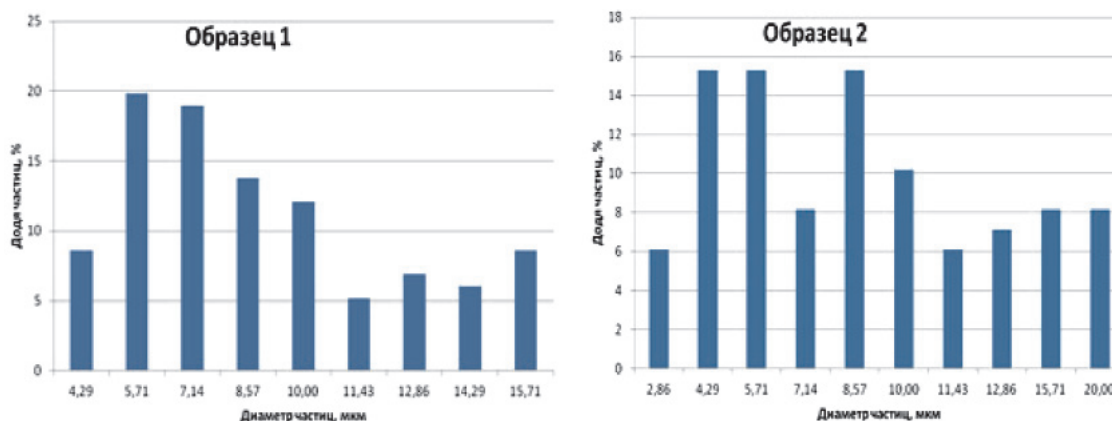


Рис. 1. Распределение частиц по размерам для активированного угля (образец 1) и коксовой пыли (образец 2)

Таблица 1

Характеристики исследуемых адсорбентов

№ п/п	Сорбент	Максимальный размер частиц, мкм	A, мг/г	Зольность, %
1	Активированный уголь марки АУ 116А	< 20,0	142,9	–
2	Коксовая пыль – отходы коксового производства ОАО «Москокс»	< 120,0	104,3	10–12
3	Сажа – технический углерод марки П-803	< 15,0	68	–
4	Препарат коллоидального графита марки С-1 (ТУ 113-08-48-63-90)	< 25,0	79,6	–
5	Поролас Т	< 100,0	74,7	–
6	Поролас А	< 115,0	77,7	–
7	Мука древесная марки (ГОСТ 16361-87)		68,6	0,3
8	Древесные опилки	< 200	69,5	–
9	Гречневая лузга	< 200	110,5	1,6

Для сравнения был испытан также лучший на сегодня молекулярный сорбент – порошковый активированный уголь. Поскольку стоимость его велика, применение АУ в предлагаемой технологии не предусматривается, но сопоставление с ним других сорбентов весьма показательно. То же относится к синтетическому молекулярному сорбенту Поролас, который в последние годы стал очень популярен, поскольку практически единственный, который поддается регенерации при нагревании. Коллоидальный графит – это востребованный на рынке продукт, но назначение его совершенно иное – как присадка в смазке для снижения сопротивления трению. Коксовая пыль – отход коксохимического производства, на одном только предприятии в год образуется до 20 тысяч тонн коксовой пыли, которая не имеет применения. У нее относительно высокая зольность, полифракционный состав, но частиц более 100 мкм – всего лишь около 10%. Сажа или технический углерод имеет очень широкое применение (производство резины, пигментов), однако в процессе получения, особенно в неконтролируемых условиях, образуется большое количество некондиционного продукта, который вполне может быть использован в предлагаемой технологии. Размер частиц сажи – самый малый из всех испытанных. Древесная мука испытывалась как природный материал с очень низкой зольностью. Уже первые эксперименты показали, что с водой она образует тестообразную структуру по всему объему. Этот гель разделению не поддается. Древесные опилки таким свойством не обладают, их производство в лесотехнической отрасли огромно и перспективы их применения есть, если решить проблему их всплытия и сложного перемешивания с водой. Гречневая лузга – отход производства гречневой крупы, и в нашей стране ее образуется довольно много. Исходная лузга – это чешуйки размером 3–5 мм, поэтому их необходимо измельчать. Лузгу измельчали в шаровой мельнице в течение 20 ч и отсеивали фракцию менее 100 мкм.

С точки зрения адсорбционной емкости только у коксовой пыли и гречневой лузги она была на 20–30% больше, чем у всех остальных сорбентов, но все равно на 30% ниже порошкового активированного угля. У остальных материалов сорбционная емкость примерно в 2 раза уступает активированному углю,

что, однако, не исключает возможность их использования в предлагаемой технологии. Увеличение дозы этих материалов может быть компенсировано их низкой стоимостью.

Адсорбционную способность материалов по отношению к органосодержащим стокам оценивали по изменению параметра «химическое потребление кислорода (ХПК)», который характеризует содержание растворенных органических веществ в растворе. Измерение ХПК проводили по известной методике [4]. В качестве окисляющего реагента использовали бихромат калия в среде серной кислоты. Нижний предел чувствительности метода – 5 мгО₂/л.

Эксперименты проводили на стоках творожного производства – кислой молочной сыворотке, которую при необходимости разбавляли водой. В отмеренный объем исходного раствора (500 мл) вводили 100 г сухого сорбента, выдерживали под перемешиванием 10–30 мин, а затем отстаивали при охлаждении и анализировали осветленную жидкость на ХПК. Качество очистки воды оценивали по параметрам:

$$\Delta \text{ХПК} = \text{ХПК}_{\text{исх}} - \text{ХПК}_{\text{ост}}; \quad (2)$$

– коэффициент очистки

$$K_{\text{оч}} = \frac{\text{ХПК}_{\text{исх}} - \text{ХПК}_{\text{ост}}}{\text{ХПК}_{\text{исх}}}. \quad (3)$$

Результаты исследования и их обсуждение

Для экспериментов были выбраны два наиболее емких сорбента – коксовая пыль и гречневая лузга. Уже первые эксперименты показали, что скорость процесса адсорбции достаточно велика и практически полностью процесс завершается в первые минуты (табл. 2). Это важное обстоятельство для будущего проектирования установок.

Полностью соответствуют теории молекулярной адсорбции и зависимости поглощательной способности сорбентов от концентрации растворенной органики в исходном растворе (рис. 2).

Таблица 2

Поглотительная способность сорбентов

№ п/п	Наименование сорбента	Продолжительность стадии перемешивания	ХПК _{исх} , мгО ₂ /л	ХПК _{ост} , мгО ₂ /л	ΔХПК, мгО ₂ /л
1.	Коксовая пыль	10 мин	68000	42200	25800
2.	Коксовая пыль	30 мин	62700	40100	22600
3.	Коксовая пыль	10 мин	18700	7300	11400
4.	Коксовая пыль	30 мин	23100	10800	12300
5.	Гречневая лузга	10 мин	23100	6500	16600
6.	Гречневая лузга	20 мин	25300	7900	17400

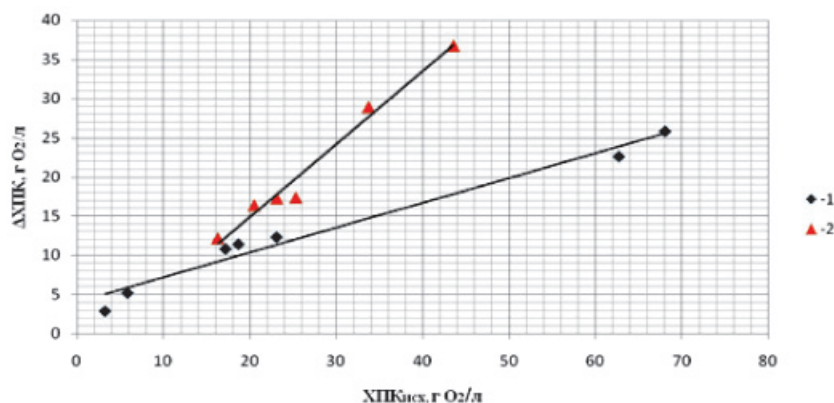


Рис. 2. Зависимость изменения ХПК раствора молочной сыворотки от исходного значения ХПК раствора:
1 – отходы коксовой пыли; 2 – гречневая лузга

Прямолинейность зависимостей подтверждает наличие равновесия при адсорбции, они представляют собой типичные изотермы адсорбции, угол наклона которых характеризует адсорбционный потенциал пористого вещества. Из рисунка видно, что гречневая лузга – более эффективный адсорбент, чем коксовая пыль. Кроме того, изотермы адсорбции

дают необходимую информацию проектировщику при расчете ступенчатости процесса.

Преимущества гречневой лузги проявились и на зависимости коэффициента очистки от концентрации органических веществ (рис. 3). Если с ростом концентрации коксовая пыль очищает хуже, то гречневая лузга свою эффективность сохраняет.

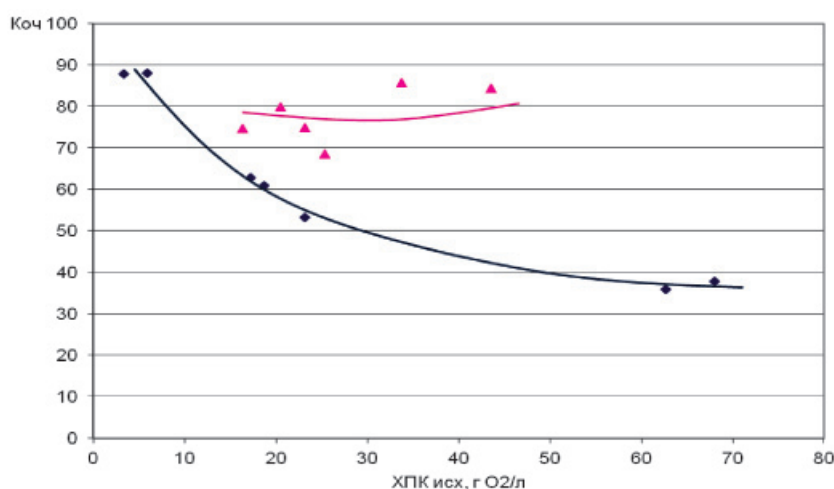


Рис. 3. Изменение коэффициента очистки с ростом концентрации органики в исходном растворе:
◆ – коксовая пыль; ▲ – гречневая лузга

Не менее важным свойством сорбента является его способность сгущаться в водной суспензии, что нагляднее всего проявляется в его седиментации. Как уже отмечалось ранее, концентрирование необходимо для достижения такого содержания окисляемых компонентов, когда процесс СКВО становится самообеспечиваемым. Проверка сорбентов на осаждение показала, что коксовая пыль осаждается быстро и образует довольно плотный осадок, что может отрицательно сказаться на устойчивости работы реактора СКВО. Седиментационную устойчивость можно повысить добавлением стабилизаторов суспензии, что было испытано на системе «коксовая пыль – вода». Добавка 1% полиэтиленгликоля и дополнительное перемешивание уменьшили скорость оседания в 2–3 раза.

Окисление твердых органических отходов, в том числе с адсорбированными ими веществами проводили в условиях СКВО при избытке окислителя на 20% больше стехиометрического. В качестве окислителя использовали кислород воздуха и перекись водорода. Результаты сжигания некоторых из них представлены в табл. 3. Выяснилось, что процесс окисления проходит практически полностью до значений ХПК, допускающих сброс в канализацию (250 мгО₂/л).

Таблица 3

Результаты окисления органических отходов

№ п/п	Наименование окисляемого материала	ХПК в исх. смеси, мгО ₂ /л	ХПК в конденсате, мгО ₂ /л
1	Отходы коксового производства	120000	не обн.
2	Гречневая лузга	16800	200
3	Молочная сыворотка	20200	150
4	Гречневая лузга после обработки в молочной сыворотке	68100	220

Выводы

Показано, что некоторые твердые отходы химической и перерабатывающей промышленности обладают сорбционной активностью по отношению к растворенным органическим соединениям. Проведена оценка сорбционной емкости восьми материалов.

На двух материалах с наиболее высокой адсорбционной емкостью – коксовой пыли и гречневой лузге – проведено исследование по очистке от растворенных органических веществ кислой молочной сыворотки. Показано, что коэффициент очистки при использовании гречневой лузги практически не зависит от концентрации органики в исходном растворе.

Последующее окисление насыщенного органикой адсорбента в условиях СКВО обеспечивает полную утилизацию и сорбента, и адсорбированных веществ с получением очищенной воды и избыточной энергии, что позволит решить проблему очистки стоков предприятий АПК.

Список литературы

1. Горбатый Ю.Е., Бондаренко Г.В. Сверхкритическое состояние воды. – Сверхкритические флюиды // Теория и практика. – 2007. – № 2. – С. 24–47.
2. ГОСТ 4453-74. Уголь активный осветляющий древесный порошкообразный. – М.: Изд-во стандартотом, взамен ГОСТ 4453-48, введение 01.07.1977, год издания 1977. – 23 с.
3. ГОСТ 11022-95. Топливо твердое минеральное. Методы определения зольности. – М.: Стандартинформ, взамен ГОСТ 11022-90, введение 01.01.1977, год издания 2006. – 8 с.
4. ГОСТ 31859-2012. Вода. Определение химического потребления кислорода. – М.: Стандартинформ, введение 01.01.2014, год издания 2014. – 11 с.
5. Мазалов Ю.С., Свитцов А.А. Глубокая очистка широкого спектра. Применение СКВО для переработки отходов органической природы // Вода Magazine. – 2014. – № 1(77). – С. 36–38.
6. Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных. – К.: ГУП «Облиздат», 1999.

УДК 51-74:677.03

**ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ РАСПОЗНАВАНИЯ НАНОЧАСТИЦ
СЕРЕБРА НА ПОЛИЭФИРНЫХ ВОЛОКНАХ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ
ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ЭЛЛИПСОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ДВУХМЕРНЫХ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ ПОЛЯРИЗАЦИОННЫХ
РАМАНОВСКИХ СПЕКТРОВ**

Добровольская Т.А., Емельянов В.М., Емельянов В.В., Бутов К.В.

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск, e-mail: dobtatiana74@mail.ru

В статье приведены результаты векторно-матричного моделирования плотности вероятности пересечения эллипсов распределения при распознавании наночастиц коллоидного серебра на полиэфирных волокнах по решению системы уравнений с многомерными корреляционными составляющими рамановских поляризационных спектров. Программная реализация математического метода осуществлялась в математическом редакторе MathCad Edition 14. Представлены результаты сравнения параметров пересечения распределения многомерных корреляционных составляющих рамановских спектров с контролем по поляризационным характеристикам. Достоверность распознавания наночастиц оценивалась по совместной вероятности нормальных распределений интенсивностей рамановских спектрограмм наночастиц серебра на полиэфирных волокнах в зависимости от продольной и поперечной поляризации лазерного излучения по всему диапазону спектра с анализом девяти основных пиков. Выигрыш в оценке достоверности определения режимов нанесения наночастиц серебра на полиэфирные волокна составил 1892 раза.

Ключевые слова: векторно-матричное моделирование, полиэфирное волокно, наночастицы коллоидного серебра, рамановские спектры, поляризационные характеристики рамановской спектроскопии, многомерные корреляционные составляющие рамановских спектров, достоверность распознавания, плотность вероятности пересечения разбросов нормальных двухмерных распределений

**INCREASE OF RELIABILITY OF RECOGNITION OF NANOPARTICLES
OF SILVER ON POLYESTER FIBRES WHEN MODELLING CROSSING
OF ELLIPSES OF DISTRIBUTION OF TWO-DIMENSIONAL CORRELATION
POLARIZING RAMAN RANGES**

Dobrovolskaya T.A., Emelyanov V.M., Emelyanov V.V., Butov K.V.

Southwest State University, Kursk, e-mail: dobtatiana74@mail.ru

In article results of vector-matrix modeling of density of probability of crossing of ellipses of distribution of recognition of nanoparticles of colloidal silver are given in polyester fibers according to the decision of system of the equations with multidimensional correlation components of the Raman polarizing ranges. The program realization of a mathematical method was enabled in the mathematical MathCad Edition 14 editor. Results of comparison of parameters of crossing of distribution of multidimensional correlation components of the Raman ranges with control on polarizing characteristics are presented. Reliability of recognition of nanoparticles was estimated on joint probability of normal distributions of intensiveness of the Raman spectrograms of nanoparticles of silver on polyester fibers depending on longitudinal and cross polarization of laser radiation on all range of a range with the analysis of 9 main peaks. The prize in an assessment of reliability of definition of the modes of drawing nanoparticles of silver napoliefirny fibers has made 1892 times.

Keywords: vector-matrix modeling, polyester fiber, nanoparticles of colloidal silver, the Raman ranges, polarizing characteristics of the Raman spectroscopy, multidimensional correlation components of the Raman ranges, reliability of recognition, density of probability of crossing of dispersions of normal two-dimensional distributions

Методы идентификации наночастиц серебра, рассмотренные в работах [3–7], не дают достаточной чувствительности при определении режимов нанесения наночастиц на поверхность полиэфирных волокон. Поэтому в работе предлагается способ повышения чувствительности идентификации наночастиц с использованием метода составления системы уравнений в векторно-матричной форме записи системы нелинейных квадратических выражений с оценкой плотности вероятности пересечения эллипсов распределения пиков рамановского поляризационного спектра на основе кор-

реляционных данных об объекте системы наночастицы – полиэфирное волокно.

Цель работы – повышение достоверности распознавания наночастиц серебра на поверхности текстильных материалов на основе проведения статистического моделирования корреляционных параметров интенсивности спектров полиэфирного волокна.

Материалы и методы исследования

Для проведения эксперимента были выбраны полиэфирные волокна (ПЭ), на которые нанесли коллоидный раствор, содержащий наночастицы серебра. В региональном центре нанотехнологий при ЮЗГУ с использованием сканирующего

зондового микроскопа (СЗМ) с конфокальным рамановским и флуоресцентным спектрометром OmegaScope™ – были получены рамановские спектры полиэфирных волокон, покрытых и не покрытых наночастицами серебра. Всего для исследования было выделено девять информативных пиков.

В ходе предварительного исследования были определены корреляционные матрицы и параметры распределений (математические ожидания и средние квадратические отклонения) рамановских спектрограмм с учетом поляризации излучения поперек и вдоль волокон одновременно за одно измерение [9, 10].

На следующем этапе осуществлено моделирование статистических данных для выявления пересечений эллипсов распределений значений интенсивностей пиков спектрограмм [1–2]. Генерация заданного количества случайных значений проводилась по нормальному закону с использованием встроенных функций математического редактора MathCad Edition 14, а также методике, предложенной авторами статьи и изложенной в работе [8].

Для выявления R – радиуса кривизны пересечения эллипсов распределения необходимо записать его в векторно-матричных аналитических выражениях по координатам точек пересечения. В данной работе рассматривается система только двух векторно-матричных аналитических выражений $R^2 = X^T \cdot \Sigma^{-1} \cdot X$ для p_0 и p_1 .

Реализованное решение в общем виде с использованием встроенных функций программного

продукта MathCad Edition 14 представлено выражениями (1)–(3). При этом использованы следующие обозначения: rXY , $rXYAg$ – корреляционные матрицы рамановских поляризационных спектров полиэфирных волокон без наночастиц серебра и с наночастицами серебра соответственно; $MENX$, $MENXAg$ – математические ожидания интенсивности пиков спектров с поляризацией поперек волокон X без наночастиц серебра и с наночастицами серебра соответственно; $MENY$, $MENYAg$ – математические ожидания интенсивности пиков спектров с поляризацией вдоль волокон Y без наночастиц серебра и с наночастицами серебра соответственно; $\sigma\Delta X$, $\sigma\Delta XAg$ – средние квадратические отклонения интенсивности пиков спектров с поляризацией поперек волокон X без наночастиц серебра и с наночастицами серебра соответственно; $\sigma\Delta Y$, $\sigma\Delta YAg$ – средние квадратические отклонения интенсивности пиков спектров с поляризацией вдоль волокон Y без наночастиц серебра и с наночастицами серебра соответственно; i – номер пика спектрограммы.

Аналитическая оценка p_0 и p_1 – плотностей вероятностей по точкам пересечения эллипсов распределений производится по векторно-матричным аналитическим выражениям:

$$\Sigma_0 := \begin{pmatrix} 1 & rXYAg_i \\ rXYAg_i & 1 \end{pmatrix}; \quad \Sigma_1 := \begin{pmatrix} 1 & rXY_i \\ rXY_i & 1 \end{pmatrix}; \quad (1)$$

$$p := -4.6366281 \quad i := 0;$$

$$f(x, y) := \ln \left[\frac{1}{(2\pi) \cdot [(\sum 1)^{0.5}]} \right] + \frac{-1}{2} \cdot \left[\left(\frac{x - MENX_i}{\sigma\Delta X_i} \quad \frac{y - MENY_i}{\sigma\Delta Y_i} \right) \cdot \Sigma_1^{-1} \cdot \begin{pmatrix} x - MENX_i \\ \sigma\Delta X_i \\ y - MENY_i \\ \sigma\Delta Y_i \end{pmatrix} \right] - p; \quad (2)$$

$$g(x, y) := \ln \left[\frac{1}{(2\pi) \cdot [(\sum 0)^{0.5}]} \right] + \frac{-1}{2} \cdot \left[\left(\frac{x - MENXAg_i}{\sigma\Delta XAg_i} \quad \frac{y - MENYAg_i}{\sigma\Delta YAg_i} \right) \cdot \Sigma_0^{-1} \cdot \begin{pmatrix} x - MENXAg_i \\ \sigma\Delta XAg_i \\ y - MENYAg_i \\ \sigma\Delta YAg_i \end{pmatrix} \right] - p; \quad (3)$$

Given

$$f(x, y) = 0 \quad g(x, y) = 0$$

$$v2 := \text{Find}(x, y)$$

$$v2 = \begin{pmatrix} 467.833355 \\ 465.010299 \end{pmatrix}$$

$$f(v2_0, v2_1) = -4.532 \times 10^{-4}$$

$$g(v2_0, v2_1) = -9.999 \times 10^{-4} \quad (4)$$

Радиус кривизны для точки пересечения эллипсов распределения интенсивностей переизлучения рамановских спектров приведен в выражениях

$$R1 := \left[\left(\frac{467.833 - MENX_i}{\sigma\Delta X_i} \quad \frac{465.01 - MENY_i}{\sigma\Delta Y_i} \right) \cdot \Sigma_1^{-1} \cdot \begin{pmatrix} 467.833 - MENX_i \\ \sigma\Delta X_i \\ 465.01 - MENY_i \\ \sigma\Delta Y_i \end{pmatrix} \right]; \quad (5)$$

$$R0 := \left[\left(\frac{467.833 - MENXAg_i}{\sigma\Delta XAg_i} \quad \frac{465.01 - MENYAg_i}{\sigma\Delta YAg_i} \right) \cdot \Sigma_0^{-1} \cdot \begin{pmatrix} 467.833 - MENXAg_i \\ \sigma\Delta XAg_i \\ 465.01 - MENYAg_i \\ \sigma\Delta YAg_i \end{pmatrix} \right]; \quad (6)$$

$$R1 = 2.953136 \quad R2 = 2.442229$$

Плотность вероятности для точки пересечения эллипсов распределения интенсивностей переизлучения рамановских спектров приведена в выражениях

$$p1 := \ln \left[\frac{1}{(2 \cdot \pi) \left[\left(\left[\sum 1 \right] \right)^{0.5} \right]} \right] + \frac{-1}{2} \cdot R1^2; \quad (7)$$

$$p1 = -4.637101 e^{p1} = 9.6857363 \times 10^{-3} 1 - 9.6857363 \times 10^{-3} = 0.990314;$$

$$p0 := \ln \left[\frac{1}{(2 \cdot \pi) \left[\left(\left[\sum 0 \right] \right)^{0.5} \right]} \right] + \frac{-1}{2} \cdot R0^2; \quad (8)$$

$$p0 := -4.637619 e^{p0} = 9.68071879 \times 10^{-3} 1 - 9.68071879 \times 10^{-3} = 0.990319.$$

Результаты исследования и их обсуждение

При векторно-матричном моделировании аналитического пересечения эллипсов распределения с решением системы уравнений при равенстве плотностей вероятностей эллипсов распределения $p1 = p0$ получены координаты по девяти пикам:

для поперечной поляризации X

$$XLn^T = (467.833 \ 185.989 \ 258.451 \ 394.003 \ 448.954 \ 557.808 \ 614.384 \ 346.974 \ 692.274); \quad (9)$$

для продольной поляризации Y

$$YLn^T = (465.010 \ 367.542 \ 748.514 \ 1975.35 \ 2554.92 \ 1047.91 \ 1102.10 \ 103.662 \ 152.334). \quad (10)$$

Критериями пересечения эллипсов распределения при решении уравнений являются плотности вероятности $p1 = p0 = p$.

$$p^T = (9.69 \cdot 10^{-3} \ 0.0699 \ 0.0113 \ 5.289 \cdot 10^{-4} \ 0.0207 \ 1.139 \cdot 10^{-3} \ 0.0331 \ 1.057 \cdot 10^{-3} \ 1.625 \cdot 10^{-3}), \quad (11)$$

а вероятности пересечения эллипсов будут

$$Q^T = (0.99031 \ 0.93011 \ 0.98866 \ 0.99947 \ 0.97927 \ 0.99886 \ 0.96689 \ 0.99894 \ 0.99837). \quad (12)$$

Эквивалентный радиус эллипсов (6) при пересечении для волокна без наночастиц

$$R0Ln^T = (2.442 \ 1.285 \ 2.317 \ 3.413 \ 2.023 \ 3.196 \ 1.773 \ 3.168 \ 3.029) \quad (13)$$

и эквивалентный радиус эллипсов (5) при пересечении для волокна с наночастицами

$$R1Ln^T = (2.953 \ 1.588 \ 2.767 \ 3.815 \ 2.733 \ 3.455 \ 2.700 \ 3.399 \ 3.274). \quad (14)$$

Средний эквивалентный радиус эллипсов (2) при пересечении для волокна без наночастиц и с наночастицами

$$RcpLn^T = (2.697 \ 1.437 \ 2.542 \ 3.614 \ 2.378 \ 3.325 \ 2.236 \ 3.284 \ 3.151). \quad (15)$$

Для точки пересечения эллипсов распределения оценены по плотности вероятностей (7) и (8)

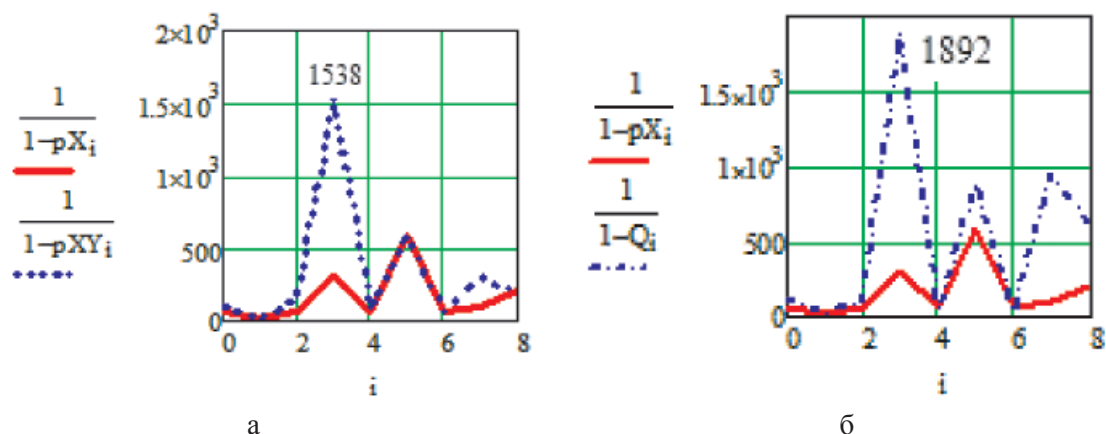
$$p1^T = (9.6857 \cdot 10^{-3} \ 0.069816 \ 0.0113263 \ 5.2857 \cdot 10^{-4} \ 0.020717 \ 1.1375 \cdot 10^{-3} \ 0.033087 \ 1.056346 \cdot 10^{-3} \ 1.62383 \cdot 10^{-3}), \quad (16)$$

$$p0^T = (9.6807 \cdot 10^{-3} \ 0.069826 \ 0.0113234 \ 5.2835 \cdot 10^{-4} \ 0.020713 \ 1.1376 \cdot 10^{-3} \ 0.033073 \ 1.055722 \cdot 10^{-3} \ 1.62317 \cdot 10^{-3}). \quad (17)$$

Выводы

В работе предложен векторно-матричный метод повышения достоверности распознавания наночастиц серебра на поверхности полиэфирных волокон при приведении моделирования по многомерным

корреляционным составляющим рамановских спектров. Проведена оценка достоверности идентификации наносеребра на волокнах полиэфира с учетом поляризации луча. На рисунке представлены графические результаты повышения информативности оценки определения достоверности.



Повышение информативности оценки достоверности при применении двухмерного измерения

При этом на данных графиках используются следующие обозначения: на рисунке а, б сплошной линией ---- представлены измерения при поперечной поляризации X с генерацией многомерных корреляционных данных; на рисунке а, б линиями и -.-.- соответственно показаны измерения в поперечном X и продольном Y направлениях с учетом коэффициентов корреляции и эквивалентного радиуса эллипса в точке пересечения эллипсов распределения.

Таким образом, можно сделать вывод, что предложенный метод дает существенный выигрыш в оценке достоверности определения режимов нанесения наночастиц серебра на волокна. Например, для 4 пика увеличение произошло в 1892 раза.

Список литературы

1. Бутов К.В., Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Данилова С.А., Емельянов В.В. Моделирование эквивалентного радиуса эллипса распределения корреляционных рамановских спектров при распознавании наночастиц серебра на полиэфирах волокон // Перспективные технологии, оборудование и аналитические системы для материаловедения и наноматериалов: труды XIII Международной конференции. – Курск: ЮЗГУ; НИТУ «МИСиС», 2016. – Ч. 1. – С. 277–281.
2. Добровольская Т.А., Емельянов В.М., Данилова С.А., Емельянов В.В., Бутов К.В. Оценка достоверности распознавания наночастиц серебра на полиэфирах волокон по двумерным моделям и экспериментальным данным рамановских спектров // Перспективные технологии, оборудование и аналитические системы для материаловедения и наноматериалов: труды XIII Международной конференции. – Курск: ЮЗГУ; НИТУ «МИСиС», 2016. – Ч. 1. – С. 271–276.
3. Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Емельянов В.В., Орлов Е.Ю. Достоверность контроля наночастиц серебра на полиэфирах волокон по составляющим рамановских

спектрограмм с учетом информационной неопределенности // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10. – С. 3310–3315.

4. Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Данилова С.А., Емельянов В.В. Математическое моделирование рамановских спектров при осуществлении контроля наночастиц серебра на полиэфирах волокон // Естественные и технические науки. – 2013. – № 6. – С. 415–417.

5. Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Данилова С.А., Емельянов В.В., Бутов К.В., Орлов Е.Ю. Идентификация наночастиц серебра и золота на полиэфирах волокон при контроле по поляризационным характеристикам составляющих рамановских спектров // Наукоедение. – 2013. – Вып 6(19). – URL: www.naukovedenie.ru.

6. Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Емельянов В.В., Орлов Е.Ю., Бутов К.В. Применение методов рамановской спектроскопии для выявления наночастиц золота на полиэфирах волокон // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Физика и химия. – 2013. – № 2. – С. 37–43.

7. Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Данилова С.А., Емельянов В.В., Бутов К.В. Выделение фоновых составляющих рамановских спектров для контроля наночастиц золота на поверхности текстильных материалов // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Физика и химия. – 2014. – № 1. – С. 8–15.

8. Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Емельянов В.В., Бутов К.В. Многомерная корреляционная оценка наличия наночастиц серебра на полиэфирах волокон по поляризационным рамановским спектрам // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 8–2. – С. 261–267.

9. Dobrovolskaya T.A., Emelyanov V.M., Danilova S.A., Emelyanov V.V., Butov K.V. Development of a technique of an analytical assessment of crossing of ellipses of distribution on polarizing Raman ranges at identification of nanoparticles of silver on polyester fibers // Journal of Nano- and Electronic Physics. – 2015 – Vol. 7. – № 4. – P. 04032-1 – 04032-3.

10. Emelyanov V.M., Dobrovolskaya T.A., Danilova S.A., Emelyanov V.V., Butov K.V. Development of two-dimensional analytical model according to polarizing characteristics of the Raman ranges at recognition of nanoparticles of silver on polyester fibers // Journal of Nano- and Electronic Physics. – 2015 – Vol. 7. – № 4. – P. 04007-1 – 04007-4.

УДК 004.056: 004.65

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ОБЪЕКТНО-РЕЛЯЦИОННОЙ СУБД В КЛЮЧЕВОЙ СИСТЕМЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Дубровин А.С., Скрыпников А.В., Сайко Д.С., Чернышова Е.В., Инали Тарек Э.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
Воронеж, e-mail: asd_kiziltash@mail.ru*

Настоящая статья посвящена математическому моделированию функционирования системы управления базами данных (СУБД) третьего поколения в ключевой системе информационной инфраструктуры (КСИИ), входящей в состав критически важных сегментов информационной инфраструктуры. Эти СУБД поддерживают объектно-реляционные базы данных, которые лишены недостатков традиционных реляционных и объектных баз данных. Предлагается строить КСИИ на основе концепции автоматизированной системы обработки данных, эталонной в смысле эталонной модели защищенной автоматизированной системы (ЭМЗАС). Математическое моделирование СУБД основано на анализе слоистой структуры ЭМЗАС-сети, моделирующей соответствующую КСИИ. При таком подходе математической моделью эталонного управления объектно-реляционными базами данных является слой СУБД ЭМЗАС-сети. Слой СУБД имеет третий порядок. Он относится к девятому (прикладному) уровню и имеет своим нижним уровнем седьмой (информационный) уровень. Математической моделью эталонной СУБД является суперблок СУБД ЭМЗАС-сети. Верхнему модулю суперблока СУБД соответствует прикладной модуль, инициирующий вычислительную процедуру над базами данных. Нижним модулям суперблока СУБД взаимно-однозначно соответствуют различные значения реляционных атрибутов переменных отношения, которые, в свою очередь, соответствуют средним модулям суперблока СУБД.

Ключевые слова: объектно-реляционная СУБД, критически важный сегмент информационной инфраструктуры РФ, эталонная модель защищенной автоматизированной системы, ключевая система информационной инфраструктуры, ЭМЗАС-сеть

OBJECT-RELATIONAL DBMS FUNCTIONING IN A KEY SYSTEM OF THE INFORMATION INFRASTRUCTURE

Dubrovin A.S., Skrypnikov A.V., Sayko D.S., Chernyshova E.V., Iiali Tarek E.

Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, e-mail: asd_kiziltash@mail.ru

This article is dedicated to the mathematical modeling of the third generation database management system (DBMS) functioning in the key system of the information infrastructure. Along with other information systems infrastructure, these key systems of the information infrastructure are contained as a part of any Russian information infrastructure critical segments. A third generation DBMS supported object-relational databases, which are devoid of the traditional relational and object databases drawbacks. It is proposed to build the key systems of the information infrastructure on the basis of the concept of a standard automated data processing system, which is the standard in terms of the protected system standard model (PSSM). DBMS mathematical modeling is based on the analysis of the PSSM-network layered structure, modeling appropriate key system of the information infrastructure. In this approach, the object-relational database standard management mathematical model is the PSSM-network DBMS layer. DBMS layer has a third order. It belongs to the ninth (application) level and has at its lower level of the seventh (information) level. The mathematical model of the standard DBMS is a PSSM-network DBMS superblock (database superblock). PSSM-network database superblock upper module corresponds to the application module, which initiates the procedure for processing of databases. PSSM-network database superblock lower module one-to-one correspondence to different values of relationship variables relational attribute. And these relationship variables, in turn, correspondence to the mean modules of the database superblock.

Keywords: object-relational DBMS, Russian information infrastructure critical segment, protected system standard model (PSSM), key system of the information infrastructure, PSSM-network

Различные СУБД могут широко использоваться в ключевых системах информационной инфраструктуры, но при этом необходимо иметь в виду, что требования к программно-технической реализации таких систем отличаются приоритетом надежности информационных процессов и их защищенности от несанкционированного доступа над функциональностью. Понятие критически важного сегмента информационной инфраструктуры определено в утвержденном зам. директора ФСТЭК России 18 мая 2007 г. Руководящем Доку-

менте ФСТЭК России «Общие требования по обеспечению безопасности информации в ключевых системах информационной инфраструктуры» (кратко – ОТ в КСИИ). Это составная часть инфраструктуры РФ, в которой имеются информационные и информационно-телекоммуникационные системы отраслей (отрасли) экономики или хозяйства страны, прекращение или нарушение функционирования которых может привести к чрезвычайной ситуации или к значительным негативным последствиям. Критически важный сегмент может содержать

кроме критически важных не относящиеся к критически важным системы.

Такие критически важные системы получили специальное название ключевых систем информационной инфраструктуры (КСИИ). Тот же Руководящий Документ определяет их как информационно-управляющие или информационно-телекоммуникационные системы, которые осуществляют управление или информационное обеспечение критическим объектом или процессом, или используются для официального информирования общества и граждан, нарушение или прерывание функционирования которых (в результате деструктивных информационных воздействий, а также сбоев или отказов) может привести к чрезвычайной ситуации со значительными негативными последствиями. Критически важный объект же определен в этом документе как объект, оказывающий существенное влияние на национальную безопасность РФ, прекращение или нарушение функционирования которого приводит к чрезвычайной ситуации или к значительным негативным последствиям для обороны, безопасности, международных отношений, экономики, другой сферы хозяйства или инфраструктуры страны, либо для жизнедеятельности населения, проживающего на соответствующей территории, на длительный период времени. Родственное этому понятию критически важного объекта понятие критического объекта появилось в ГОСТ Р 53114-2008 – Национальный стандарт РФ «Защита информации. Обеспечение информационной безопасности в организации. Основные термины и определения». В нем критический объект означает объект или процесс, нарушение непрерывности функционирования которого может нанести значительный ущерб. А понятие КСИИ в нем представлено в том же виде, как и в Руководящем Документе ОТ в КСИИ.

Одним из концептуальных подходов к построению КСИИ с защитными механизмами, интегрированными в информационные процессы, является концепция эталонной автоматизированной системы обработки данных [2, 5, 7] в смысле эталонной модели защищенной автоматизированной системы (ЭМЗАС) [5, 8]. Преимущество ЭМЗАС применительно к КСИИ заключается в том, что эта модель позволяет соединить на уровне моделей политики безопасности неуязвимость информационных процессов в КСИИ в процессах хранения, передачи и обработки информации с достаточно высокой степенью гибкости защитных механизмов. Механизмом внедрения в критически важные сегменты информа-

ционной инфраструктуры РФ концепции автоматизированной системы обработки данных, эталонной в смысле ЭМЗАС, является организация расширяемой библиотеки ЭМЗАС-классов как строительного материала КСИИ. Библиотека ЭМЗАС-классов может создаваться как независимо от существующих программных платформ, так и на базе каких-либо из них.

Вопросы такого внедрения концепции автоматизированной системы обработки данных, эталонной в смысле ЭМЗАС, в плане организации многоуровневой авторизации посредством ролевого механизма управления доступом в КСИИ рассматривались в [6], а в плане организации контроля целостности информации в КСИИ – в [1].

Целью настоящей работы является математическое моделирование функционирования объектно-реляционной системы управления базами данных (СУБД) в КСИИ согласно концепции автоматизированной системы обработки данных, эталонной в смысле ЭМЗАС.

Использование указанной концепции применительно к СУБД приводит к понятию эталонной СУБД, функции которой в эталонной автоматизированной системе обработки данных относятся к трем соседним уровням ЭМЗАС: прикладному (№ 9), менеджерскому (№ 8) и информационному (№ 7). Эталонная СУБД призвана служить эталоном для перспективных СУБД критического применения, которыми можно считать СУБД третьего поколения, призванные преодолевать проблемы, присущие традиционным реляционным и объектным СУБД. Поддерживая произвольные запросы подобно традиционным реляционным, но не объектным СУБД, они должны справляться со всеми проблемными для реляционных СУБД разновидностями данных, поддерживаемыми объектными системами: мультимедийные, биологические, финансовые данные, данные временных рядов, инженерного проектирования, автоматизации делопроизводства и т.д. В настоящее время не существует общепринятого мнения насчет облика таких СУБД, но большинство специалистов и крупных поставщиков приняли в качестве аксиомы необходимость эволюционного развития систем, а именно совершенствования реляционных систем для включения в них положительных средств объектной технологии [3].

Этот подход приводит к трактовке СУБД третьего поколения как объектно-реляционных СУБД. Вопрос об их облике концептуально прояснился после выхода книги [10], называемой третьим Манифестом. Она носит «предписывающий» характер, содержит

строгие, формальные и подробные технические предложения для выбора направлений развития СУБД и предлагает абстрактный план проектирования будущих СУБД и их языка на основе реляционной модели. Авторы книги считают, что в объектно-реляционной СУБД необходимо обеспечить просто надлежащую поддержку типов данных. Задавая вопрос: «Как включить надлежащую поддержку типов данных в реляционную модель?», они дают глубоко научно обоснованный ответ, замечательный по своей концептуальной простоте и однозначности – эта поддержка уже существует в форме доменов, фактически являющихся типами. Теория типов и реляционная модель в определенной степени независимы. Реляционная модель не предписывает поддержку конкретных типов, кроме логического, а лишь предусматривает поддержку некоторых (неопределенных) типов, требуя, чтобы атрибуты отношений имели некоторый тип. Облик эталонной СУБД можно определить как эталонную объектно-реляционную с архитектурой, удовлетворяющей концепции автоматизированной системы обработки данных, эталонной в смысле ЭМЗАС, и с функциональным наполнением объектно-реляционной СУБД в смысле [10].

Комплекс из пяти фактически известных моделей функционирования объектно-реляционной СУБД представлен в [4] в форме, дающей все предпосылки его использования при построении именно эталонной объектно-реляционной СУБД. Чтобы реализовать эти предпосылки, необходимо придать объектно-реляционной СУБД соответствующую концепции автоматизированной системы обработки данных, эталонной в смысле ЭМЗАС, архитектуру, в рамках которой изолировать программную среду данного функционального наполнения с удовлетворением всей совокупности подходящим образом заданных требований к ее субъектному наполнению.

При моделировании эталонной объектно-реляционной СУБД, применяемой в КСИИ критически важных сегментов информационной инфраструктуры, целесообразно использование реляционной модели данных в своей наиболее подходящей с точки зрения ЭМЗАС версии, основанной на классических фундаментальных понятиях типа, значения, переменной и оператора. Такая реляционная модель данных состоит из следующих пяти компонентов:

- неограниченный набор скалярных типов, включая логический, с возможностью использования как встроенных, так и пользовательских типов;

- генератор типов отношений и соответствующая интерпретация для сгенерированных типов отношений;

- возможность определения переменных отношений для указанных сгенерированных типов отношений;

- операция реляционного присваивания для присваивания реляционных значений указанным переменным отношениям;

- неограниченный набор общих реляционных операторов (реляционная алгебра) для получения значений отношений из других значений отношений.

Для моделирования функционального наполнения эталонной объектно-реляционной СУБД недостаточно реляционной модели данных, относящейся к логическому уровню архитектуры ANSI/SPARC. Для реализации реляционной модели необходима модель хранения, относящаяся к физическому уровню, и модель опосредованного отображения между физическим и логическим уровнями [4].

На практике обычно использовалось непосредственное отображение между физическим и логическим уровнями, не позволяющее полностью реализовать потенциал реляционной модели. Но модель TransRelational™ (сокращенно модель TR) [3], разработанная Стивом Тареном, позволяет формально описывать опосредованное отображение между физическим и логическим уровнями, что позволяет ее применять к эталонной объектно-реляционной СУБД в качестве средства реализации реляционной модели данных. Она также является абстрактной моделью данных, но находится на более низком уровне абстракции, ближе к структурам физической памяти. Модель TR совместно с реляционной и объектной моделями легко интегрируется с концепцией автоматизированной системы обработки данных, эталонной в смысле ЭМЗАС, по причине удачной уровневой декомпозиции модели TR, абсолютно совместимой с уровневой декомпозицией ЭМЗАС. Реализованная с использованием модели TR СУБД может рассматриваться на трех уровнях абстракции: верхнем (реляционном или пользовательском), среднем (файловом или разадресации) и нижнем (табличном). На верхнем уровне данные представлены отношениями, составленными из кортежей и атрибутов, на нижнем – таблицами TR, состоящими из строк TR и столбцов TR, пересекающихся в ячейках TR. Средний уровень является перенаправляющим – отношения верхнего уровня отображаются на файлы TR среднего уровня, а те уже на таблицы TR нижнего уровня. Файлы TR состоят из записей TR и полей TR, соответствующих

кортежам и атрибутам верхнего уровня. Файлы TR, таблицы TR и переменные отношения абстрагируют физически хранимые данные, но файлы TR ближе переменных отношения к физическому уровню и дальше таблиц TR. В отличие от неупорядоченности кортежей и атрибутов реляционной модели, записи TR и строки TR упорядочены сверху вниз, а поля TR и столбцы TR – слева направо. Выбираемый произвольно конкретный вариант упорядочения файла TR характеризует просто различные его версии, реконструируемые из одних и тех же таблиц TR одинаково легко. Ячейки TR можно адресовать по номерам строки TR и столбца TR как элементы массива. Строки TR не соответствуют взаимно однозначно записям на файловом уровне, а значит, и кортежам на реляционном уровне.

Файловый уровень TR естественным образом соответствует менеджерскому уровню ЭМЗАС, а табличный и реляционный уровни TR – интерфейсам сопряжения менеджерского уровня с информационным и прикладным уровнями ЭМЗАС соответственно. Это простое и естественное соответствие является ключевым фактором успешной реализуемости подхода к построению эталонной объектно-реляционной СУБД на основе комплекса из пяти моделей [4]. Количество моделей есть сумма количества уровней ЭМЗАС и сопряжений между ними для СУБД, т.е. $5 = 3 + 2$.

Математическое моделирование использования объектно-реляционных СУБД в критически важных сегментах информационной инфраструктуры удобно осуществлять на основе анализа слоистой структуры [9] ЭМЗАС-сети, моделирующей соответствующую КСИИ. При таком подходе математической моделью эталонного управления объектно-реляционными базами данных является слой СУБД ЭМЗАС-сети – слой $S_{7..9}$ третьего порядка девятого (прикладного) уровня с седьмым (информационным) нижним уровнем. Модульный состав слоя СУБД включает множества U_9 , U_8 , U_7 модулей прикладного (девятого), менеджерского (восьмого) и информационного (седьмого) уровней ЭМЗАС. Любой суперблок, вписанный в слой СУБД и имеющий тем самым тот же порядок, уровень и нижний уровень, является суперблоком СУБД $B_{7..9}(I)$, где I – индекс суперблока, $I = I(u)$, u – модуль ЭМЗАС-сети. Единственный средний уровень суперблока СУБД – менеджерский. Мощность множества $\{B_{7..9}(I(u)) | u \in U_9\}$ всех суперблоков СУБД (идентифицируются своими индексами) равна количеству $|U_9|$ модулей приклад-

ного уровня. Модульный состав произвольного суперблока СУБД $B_{7..9}(I_0)$ с индексом I_0 включает один верхний модуль с индексом I_0 , средние модули с индексами $I_0.i_1$, где $i_1 = \overline{1, K[I_0]}$ и нижние модули с индексами $I_0.i_1.i_2$, где $i_1 = \overline{1, K[I_0]}$, $i_2 = \overline{1, K[I_0.i_1]}$ (здесь и далее $K[I]$ – число нижних модулей в блоке с индексом I). Таким образом, множество $U(B)$ всех модулей данного суперблока можно разложить на подмножества

$$U_7(B) = \left\{ u(I_0.i_1.i_2) \mid i_1 = \overline{1, K[I_0]}, i_2 = \overline{1, K[I_0.i_1]} \right\};$$

$$U_8(B) = \left\{ u(I_0.i_1) \mid i_1 = \overline{1, K[I_0]} \right\};$$

$$U_9(B) = \{ u(I_0) \}$$

нижних, средних и верхних модулей:

$$U(B) = U_7(B) \cup U_8(B) \cup U_9(B);$$

$$|U(B)| = |U_9(B)| + |U_8(B)| + |U_7(B)| =$$

$$= 1 + K[I_0] + \sum_{i_1=1}^{K[I_0]} K[I_0.i_1].$$

Верхнему модулю $u(I_0)$ соответствует прикладной модуль – программный модуль, из которого иницируется некоторая вычислительная процедура над базами данных. Средним модулям взаимно однозначно соответствуют переменные отношения (как базовые, так и реляционные представления). Каждый средний модуль $u(I_0.i'_1)$, $i'_1 = \overline{1, K[I_0]}$ суперблока является верхним модулем блока $B_{7..8}(I_0.i'_1)$, множество $U_7(B_{7..8}(I_0.i'_1))$ нижних модулей этого блока есть подмножество множества $U_7(B)$ нижних модулей суперблока, а семейство множеств $U_7(B_{7..8}(I_0.i_1))$, где $i_1 = \overline{1, K[I_0]}$, дает конечное разложение множества $U_7(B)$:

$$U_7(B_{7..8}(I_0.i'_1)) =$$

$$= \left\{ u(I_0.i'_1.i_2) \mid i_2 = \overline{1, K[I_0.i'_1]} \right\} \subseteq U_7(B);$$

$$U_7(B) = \left\{ u(I_0.i_1.i_2) \mid i_1 = \overline{1, K[I_0]}, i_2 = \overline{1, K[I_0.i_1]} \right\};$$

$$U_7(B) = \sum_{i_1=1}^{K[I_0]} U_7(B_{7..8}(I_0.i_1));$$

$$U_7(B_{7..8}(I_0.i'_1)) \neq U_7(B_{7..8}(I_0.i''_1))$$

при $i'_1 \neq i''_1$.

Модулям из $U_7(B_{7...8}(I_0, i'_1))$ взаимно однозначно соответствуют различные значения реляционных атрибутов переменной отношения, соответствующей модулю $u(I_0, i'_1)$. Одинаковым значениям различных реляционных атрибутов соответствует один и тот же модуль. Так как в эталонной объектно-реляционной СУБД различные значения реляционных атрибутов переменных отношения указывают на различные хранимые поля, то в конечном итоге нижний уровень суперблока СУБД моделирует доступ к хранимым полям.

Таким образом, в ключевой системе информационной инфраструктуры, входящей в состав критически важного сегмента этой информационной инфраструктуры, целесообразно использование объектно-реляционных СУБД. Такие СУБД должны моделироваться как суперблоки СУБД ЭМЗАС-сети. Верхнему модулю (относится к девятому, то есть прикладному уровню ЭМЗАС) такого суперблока соответствует прикладной модуль, инициирующий вычислительную процедуру над базами данных, средним модулям (относится к восьмому, то есть менеджерскому уровню ЭМЗАС) взаимно однозначно соответствуют переменные отношения, а нижним (относится к седьмому, то есть информационному уровню ЭМЗАС) – различные значения реляционных атрибутов переменных отношения. Математическим основанием построения такой математической модели служит анализ слоистой структуры ЭМЗАС-сети, моделирующей соответствующую КСИИ. А именно, в слоистой структуре ЭМЗАС-сети выделяется слой СУБД, охватывающий три

уровня ЭМЗАС от седьмого (информационного) до девятого (прикладного).

Список литературы

1. Белокуров С.В., Дубровин А.С., Ирхин В.П., Панычев С.Н., Сумин В.И. Функционирование сервиса контроля целостности информации в ключевой системе информационной инфраструктуры // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2013. – № 9. – С. 31–35.
2. Даурцев А.В., Дубровин А.С., Застрожнов И.И., Кабанов Д.А., Кустов А.И., Никитин А.А., Перетокин О.И., Попов С.И., Рогозин Е.А., Солод Д.В., Тарасов А.А., Тюхов А.С., Фомин А.Я. Защита информации в экономических информационных системах. – Воронеж: Воронеж. экономико-правовой институт, 2011. – 207 с.
3. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. – М.: Вильямс, 2005. – 1328 с.
4. Дубровин А.С. Комплекс моделей эталонной объектно-реляционной системы управления базами данных // Вестн. Воронеж. ин-та МВД России. – 2007. – № 2. – С. 146–151.
5. Дубровин А.С. Модели и методы комплексного обеспечения надежности информационных процессов в системах критического применения: дис. ... д-ра техн. наук. – Воронеж, 2011. – 433 с.
6. Дубровин А.С., Десятков Д.Б., Душкин А.В., Кравченко А.С., Кузьменко Р.В. Многоуровневая авторизация посредством ролевого механизма управления доступом в критически важных сегментах информационной инфраструктуры // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2013. – № 4. – С. 37–42.
7. Дубровин А.С., Матвеев М.Г., Рогозин Е.А., Сумин В.И. Информационная безопасность и защита информации в экономических информационных системах. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 2005. – 292 с.
8. Дубровин А.С., Скрыпников А.В., Лютова Т.В., Глазкова Е.В., Чернышова Е.В. Общенаучные итоги создания эталонной модели защищенной автоматизированной системы // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–15. – С. 3247–3251.
9. Дубровин А.С., Сумин В.И., Родин С.В., Перминов Г.В. Слоистая структура ЭМЗАС-сети // Вестн. Воронеж. ин-та МВД России. – 2007. – № 1. – С. 153–158.
10. Date C.J., Darwen H. Databases, types and the relational model: the third manifesto (3rd edition). – Massachusetts: Addison-Wesley, 2006. – 572 p.

УДК 621.785.048.7:621.77

ДИНАМИКА ЛАЗЕРНОГО ТЕРМОУПРОЧНЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ В ПОЛЕ МНОГОЛУЧЕВОГО ЛАЗЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАЗЕРНОГО МОНИТОРА НА ПАРАХ АТОМОВ МЕДИ

¹Евстунин Г.А., ²Герке М.Н., ³Григорьев А.В., ²Осипов А.В., ²Скрябин И.О.

¹ООО «Новые технологии лазерного термоупрочнения», Владимир, e-mail: lh133@gmail.com;

²Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых,

Владимир, e-mail: arak@vlsu.ru;

³ООО «Бакулин Моторс Групп», Волжский, e-mail: info@volgabus.ru

В данной статье приведены результаты исследований особенностей лазерного термоупрочнения в поле многолучевого силового лазера. Эти исследования представляют собой модельный эксперимент, в котором в соответствии с проектом «Разработка новых высокоэффективных технологий кардинального повышения износостойкости ответственных деталей машиностроения на основе не имеющего мировых аналогов роботизированного универсального интеллектуального лазерного комплекса с диагностикой процессов упрочнения в реальном масштабе времени» (Комплекса) были проведены модельные экспериментальные исследования технологий лазерного термоупрочнения. В работе проведены модельные исследования с многопучковым CO₂-лазером. Данная многопучковость, во-первых, имеет принципиальное значение для процессов лазерного термоупрочнения. Во-вторых, соответствует структуре излучения в создаваемом Комплексе, для которого отработка оптимальных тепловых режимов с накачкой силовым лазером на базе совокупности диодных полупроводниковых лазеров в матрице может быть ассоциирована с воздействием CO₂-лазера и носит предварительный характер при условии соответствующих/унифицированных мощностных характеристик в этих двух случаях.

Ключевые слова: лазерное термоупрочнение, лазерная обработка, лазер на парах меди, многолучевой CO₂-лазер, роботизированный лазерный комплекс, зондирующее излучение

DYNAMICS OF LASER HEAT STRENGTHENING OF THE METAL SURFACE IN THE FIELD OF MULTIBEAM LASER USING A LASER MONITOR ON PAIRS OF COPPER ATOMS

¹Evstyunin G.A., ²Gerke M.N., ³Grigorev A.V., ²Osipov A.V., ²Skryabin I.O.

¹LLC «New technologies of laser thermal hardening», Vladimir, e-mail: lh133@gmail.com;

²Vladimir State University named after A. and N. Stoletovs, Vladimir, e-mail: arak@vlsu.ru;

³LLC «Bakulin motors Grupp», Volzhskiy, e-mail: info@volgabus.ru

This article presents the results of studies of laser thermal hardening in the field of multi-power laser. These studies are a model experiment, in which according to the project «Development of new high-performance technologies radically improve durability of responsible engineering components on the basis of having no analogues in the world of robotic universal intelligent laser system with the hardening process diagnostics in real time» (Complex) were carried out model experimental studies of laser thermal hardening technologies. The work carried out modeling studies with multibeam CO₂-laser. This multibeam, firstly, is essential for the laser thermal hardening processes. Secondly, corresponding to radiation structure to create Complex, for which the optimization of the thermal conditions with pumping power laser on the basis of the aggregate of semiconductor diode lasers in the array may be associated with exposure to the CO₂-laser and is provisional subject to appropriate / standardized power characteristics of these two cases.

Keywords: laser thermostrengthening, laser treatment, copper vapor laser, multibeam CO₂ laser, robotic laser system, the probe radiation

В ряде задач по металлообработке с использованием процессов закалки одна из самых актуальных – это закалка без плавления. Например, для закалки штамповой оснастки недопустимо локальное плавление металла даже в микрizonaх. В связи с этим формат оптимизации такого типа процесса связан с обеспечением равномерного распределения мощности излучения как в пространстве, так и во времени.

Основным недостатком закалки классическими CO₂-лазерами является чрезвычай-

но низкая энергетическая эффективность. Энергетический КПД по используемой электрической мощности не превосходит 10%, а коэффициент поглощения излучения металлами обычно не превосходит нескольких процентов. Поэтому интегральный КПД процесса закалки составляет доли процента.

Для его повышения используются разные технологии нанесения поглощающих покрытий, что сильно усложняет процесс и вводит в него множество трудноконтролируемых факторов. Кроме того, работоспособность

деталей машин и элементов конструкций в значительной мере определяется качеством поверхностного слоя, в особенности на участках и в зонах концентрации напряжений и деформаций. Поэтому к основным характеристикам термоупрочнения металлов относятся глубина и степень упрочнения, остаточные напряжения и микроструктура слоя обрабатываемого образца. Значения параметров, характеризующих качество поверхностного слоя, зависят от температурно-временных параметров лазерного упрочнения без оплавления. Изменяя их, можно сформировать поверхностный слой с высокой твердостью и достаточно однородной структурой.

Обработка материалов лазерным излучением без оплавления поверхности обеспечивает быстрый нагрев поверхностного слоя. Это ведет к быстрому росту градиента температуры по толщине материала без изменения геометрии участка и размера изделия в целом. Параметры лазерного термического цикла и исходное структурно-фазовое состояние материала влияют на структуру упрочненного поверхностного слоя. Если исходная структура однородна, то лазерная обработка значительно упрочнит поверхностный слой. Это объясняется образованием более мелкозернистой, чем при традиционных способах закалки, мартенситной структуры.

В статье представлены результаты исследований особенностей лазерного термоупрочнения в поле многолучевого силового лазера. Эти исследования представляют собой модельный эксперимент, в котором в соответствии с проектом «Разработка новых высокоэффективных технологий кардинального повышения износостойкости ответственных деталей машиностроения на основе не имеющего мировых аналогов роботизированного универсального интеллектуального лазерного комплекса с диагностикой процессов упрочнения в реальном масштабе времени» (Комплекса) были проведены модельные экспериментальные исследования технологий лазерного термоупрочнения. Работа выполнена в рамках реализации договора с Минобрнауки России от 1 октября 2014 г. № 02.G25.31.0129.

В работе проведены модельные исследования с многолучевым CO₂-лазером. Данная особенность CO₂-лазера, во-первых, имеет принципиальное значение для процессов лазерного термоупрочнения. Во-вторых, соответствует структуре излучения в создаваемом Комплексе, для которого отработка оптимальных тепловых режимов с накачкой силовым лазером на базе совокупности диодных полупроводниковых ла-

зеров в матрице может быть ассоциирована с воздействием CO₂-лазера и носит предварительный характер при условии соответствующих/унифицированных мощностных характеристик в этих двух случаях.

Таким образом, существующие CO₂-лазерные комплексы, используемые нами, действительно представляются в аспекте отработки режимов и выявления требований к новым технологическим процессам в многолучевых схемах для достижения необходимых параметров термоупрочнения. Дальнейшая их адаптация под параметры создаваемого лазерного технологического комплекса с накачкой от полупроводниковых диодных лазеров может существенно основываться на этих полученных предварительных результатах.

Механизмы структурообразования при лазерном термическом упрочнении

Лазерное термическое упрочнение (закалка) металлических сплавов заключается в формировании в сплаве закалочной структуры путем нагрева участка поверхности лазерным излучением с последующим высокоскоростным охлаждением этого участка при окончании воздействия излучения за счет теплоотвода во внутренние объемы материала.

Закономерности термического упрочнения металлических сплавов в настоящее время хорошо изучены [4]. При термообработке в процессе нагрева и охлаждения происходит ряд фазовых превращений с изменением структуры сплава, характер которых определяется термическим циклом, составом сплава и технологической предысторией. Не каждый сплав может быть упрочнен термически. Для термоупрочнения необходимо, чтобы сплав при нагреве и охлаждении мог претерпевать полиморфные превращения (изменить тип кристаллической решетки), переходя из одной кристаллической формы в другую. К таким сплавам относятся углеродистые и легированные стали с α-структурой, чугуны, титановые сплавы с псевдо-α (OT4) и α + β структурой (BT6, BT16), алюминиевые деформируемые сплавы (Д16, Д19) и силумины (АЛ4, АД9), бронзы и др.

Существует большое количество методов термического упрочнения сплавов: объемная закалка, закалка индукционным нагревом токами высокой частоты (ТВЧ), плазменная закалка и др. В отличие от перечисленных процессов, лазерная закалка имеет ряд характерных особенностей. Во-первых, она является не объемным, а поверхностным процессом. Во-вторых, время нагрева и охлаждения незначительны, а выдержка при температуре нагрева

практически отсутствует. Скорости нагрева и охлаждения поверхностных участков порядка 10^3 – 10^6 К/с.

Краткая характеристика технологической схемы обработки поверхности образца

Используемый нами силовой лазер МКТЛ-1500 – технологический волноводный CO_2 -лазер с диффузионным охлаждением рабочей смеси, который состоит из охлаждаемых водой разрядных трубок, внутри которой с помощью системы электродов создается газоразрядная плазма. По торцам разрядной трубки размещены зеркала резонатора: глухое зеркало и полупрозрачное (или с отверстием) зеркало. Режим генерации непрерывный и импульсный. Общие схемы и принципы его работы заложены сотрудниками ИПЛИТ РАН (г. Шатура) и его аутсорсинговыми структурами уже достаточно давно [2].

Его технические характеристики приведены в таблице.

Лазер содержит три основных компонента.

1. Активная среда (в которой возможно создать инверсию населённости энергетических уровней и поэтому способная усиливать проходящее электромагнитное излучение).

2. Источник энергии (накачки), который сообщает энергию активной среде.

3. Резонатор, состоящий из системы зеркал (как минимум двух), размещённых

на определённом расстоянии друг от друга, между которыми находится активная среда.

Использование схемы с параллельным расположением трубок малого диаметра внутри резонатора, образованного двумя плоскими зеркалами, позволяет, во-первых, снять ограничения на общую/достигаемую мощность лазерного излучения.

Во-вторых, оригинальная компоновка трубок излучателя обеспечивает равномерное распределение плотности мощности в пятне облучения (рис. 1). Разрядные трубки расположены в резонаторе Фабри-Перо. Лазерные пучки, генерируемые каждой трубкой, не сфазированы, поэтому общая суммарная расходимость выходного излучения равна расходимости отдельного пучка. На технологическом посту, при перемещении пятна по поверхности детали по криволинейной траектории в разных направлениях, можно получить одинаковый тепловод, и соответственно, – наиболее равномерные ширину и формы упрочненной зоны в сечении дорожки упрочнения (рис. 1).

При упрочнении однолучевыми лазерами, когда реализуется гауссовое распределение плотности мощности и/или даже с выровненным оптической системой распределением дорожки упрочнения в поперечном сечении, получается пятно в форме усеченного сегмента или каплевидной формы с резким снижением твердости и износостойкости вглубь от поверхности, а также

Технические характеристики лазера МКТЛ-1500

Длина волны излучения, мкм	10,6
Максимальная мощность излучения, Вт	1500
Нестабильность мощности излучения, не более, %	± 2
Пределы регулирования мощности излучения, Вт	100...1500
Апертура излучения, мм	40
Параметры импульсного режима	
Частота, Гц	100...2000
Длительность импульса излучения, мс	0,2...2000
Расходимость оси луча (полный угол на выходе телескопа, не более), мрад.	$\leq 1,5$
Мода излучения	Близкая к TEM_{00}
Поляризация	Линейная
Состав рабочей смеси газов $\text{CO}_2:\text{N}_2:\text{He}$	
Чистота газов CO_2 99,8%	
N_2 99,99%	
He 99,99%	
Давление в контуре при работе на смесях, торр	30
Общий расход рабочих газов, норм. л/час, не более	4
Потребляемая электрическая мощность при номинальном режиме, кВт	≤ 18
Температура охлаждающей воды на входе, °С, не более	20
Давление охлаждающей воды в напорном трубопроводе, МПа	0,35–0,5
Давление охлаждающей воды в сливном трубопроводе, МПа	$\leq 0,05$
Габариты, мм	2340×550×1135
Масса, кг	≤ 200

по мере удаления точек от оси траектории перемещения. Кроме того, при упрочнении значительных площадей большим количеством дорожек ресурс (или износостойкость) поверхности зависит от удельной площади упрочненной зоны в общей площади изнашивающейся поверхности. При каплевидной же форме сечения дорожек или форме усеченного сегмента удельная площадь по мере износа упрочненного слоя резко сокращается. Этот фактор совместно со снижением твердости упрочненного слоя приводит к неоправданному ускорению темпа износа при эксплуатации изделия в реальных условиях работы.



Рис. 1. Компоновка трубок излучателя; суммирование мощностей излучения трубок при перемещении пятна в разных направлениях

Лазерный монитор на базе медного лазера CVL-10 [1, 3, 5] был установлен рядом с МКТЛ-1500 таким образом, чтобы оптические головки установок могли быть подведены в необходимые для эксперимента позиции. Общая схема направления лазерных пучков показана на рис. 2.

Принцип работы сводится к следующему: лазер CVL-10 фиксируется на обрабатываемом участке и его излучение сканируется синхронно с движением МКТЛ-1500, который обрабатывает поверхность объекта. В момент прохождения пучка МКТЛ зоны сканирования излучением CVL-10 отраженное излучение попадает в плечо медного лазера, усиливается и проходит через систему светофильтров и линз; оно попадает на матрицу высокоскоростной камеры (VS-FAS), где изображение обрабатывается и выводится на экран компьютера в режиме реального времени.

Результаты исследования и их обсуждение

Диаметр сфокусированного пучка силового лазера на поверхности конкретного образца – стали – представлял собой овал с размерами $2,26 \times 3,34$ мм. В эксперименте изменялся параметр скорости обработки поверхности материала лазерным пучком при постоянной мощности МКТЛ-1500 $P = 743$ Вт. От скорости этой обработки V напрямую зависит температура T образца, которая замерялась в процессе эксперимента пирометром Суслор DL-1000 V2. Твердость стали при 25°C равна 22...24 HRC.

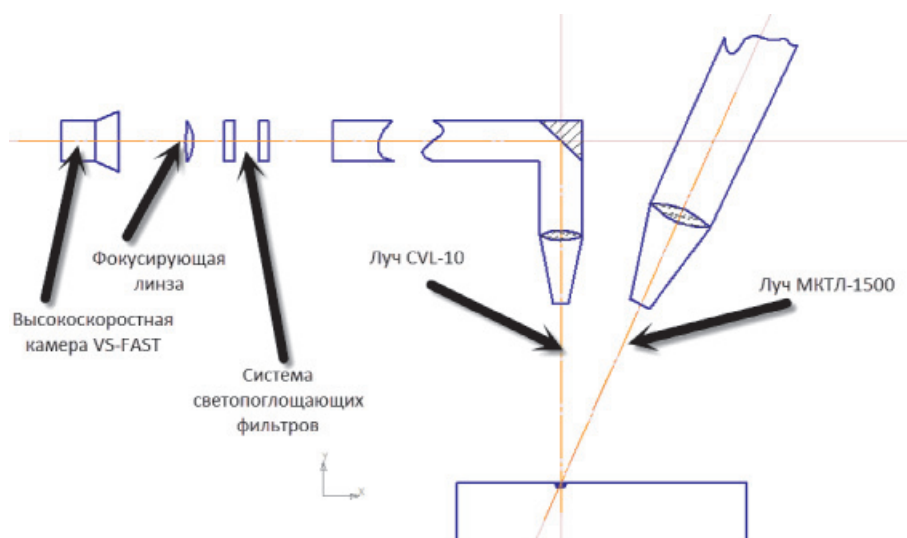


Рис. 2. Схематическое направление пучков в оптической схеме технологического лазера (силовой лазер МКТЛ-1500) и диагностического лазера на парах меди (CVL-10)

Базовые параметры:

F – время, нахождения выбранного участка на образце в зоне сканирования CVL-10 в жидкой фазе;

Z – время затвердевания образца, перехода от жидкой фазы к твердой.

Режим 1 (рис. 3, а). Параметры силового лазера: $P = 743$ Вт, $V = 3$ мм/с, $T = 1073$ °С.

Режим 2 (рис. 3, б): $P = 743$ Вт, $V = 4$ мм/с, $T = 911$ °С.

Вещество образца на поверхности пребывало в жидкой фазе $F = 0,251$ с. После прохождения фронта волны шероховатость увеличивалась, структура становилась более однородной. Твердость образца – 46...48 HRC. Время затвердевания $Z = 0,205$ с.

Режим 3 (рис. 4, а): $P = 743$ Вт, $V = 5$ мм/с, $T = 884$ °С.

Режим 4 (рис. 4, б): $P = 743$ Вт, $V = 6$ мм/с, $T = 863$ °С.

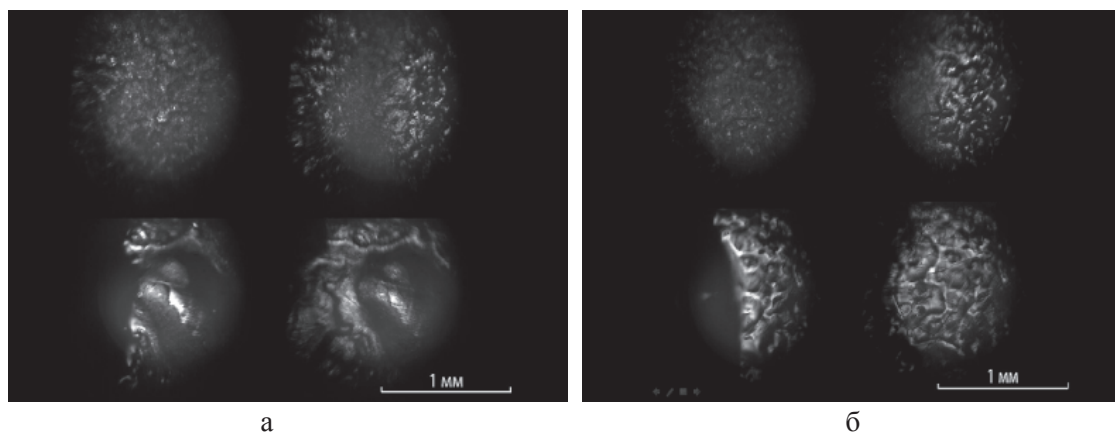


Рис. 3. Режим 1 и 2, фронт волны идет справа налево

При первом режиме мы наблюдали значительное оплавление обрабатываемой поверхности. При этом происходил переход вещества из твердой фазы в жидкую: металл на наблюдаемом участке был в расплавленном состоянии в течение $F = 0,384$ с. За это время под ним образовалась третья фаза – газовая. Она пузырьками начинала всплывать на поверхность, но при этом металл успевал затвердеть. Образовавшиеся вздутия представлены на рис. 4. Твердость полученной поверхности – 38...40 HRC. Время затвердевания структуры $Z = 0,299$ с.

При режиме 2 оплавление поверхности происходило более быстро, чем в режиме 1.

При воздействии режима 3 наблюдалось оплавление в микроструктуре поверхности. Длительность жидкой фазы – $F = 0,147$ с. Обработанная поверхность становилась более шероховатой, структура – более пористой и однородной. Время затвердевания поверхности – $Z = 0,154$ с. Твердость образца – 44...46 HRC.

При режиме 4 оплавление поверхности происходило намного быстрее; при этом некоторые участки образца не подвергались обработке, капли металла скапливались рядом, но за счет сил поверхностного натяжения на эти участки не попадали. Время нахождения в жидкой фазе $F = 0,091$ с.

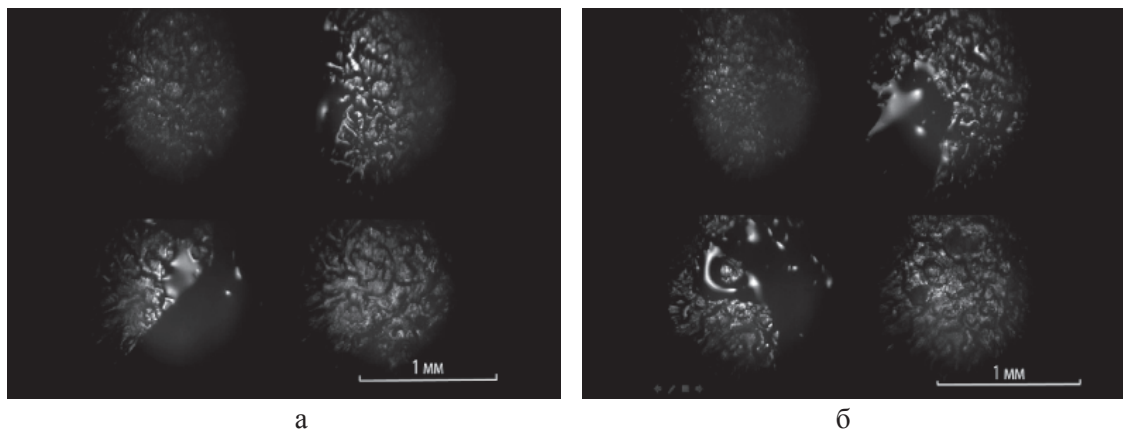


Рис. 4. Режимы 3 и 4, фронт волны слева направо

Твердость образца сравнительно низкая – 42...44 HRC. На затвердевшей поверхности видны следы застывших капель жидкой фазы материала. Время затвердевания – $Z = 0,066$ с.

Режим 5 (рис. 5): $P = 743$ Вт, $V = 4$ мм/с, $T = 932^\circ\text{C}$.

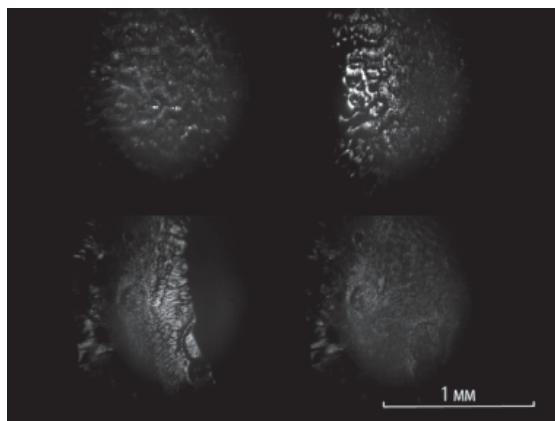


Рис. 5. Режим 5, фронт волны слева направо

Отличие от режима 2 в том, что начальная температура образца была 183°C (вместо 50°C). За счет этого фронт жидкой фазы проходил значительно равномернее по всему образцу, без всплесков. Время нахождения в жидкой фазе – $F = 0,302$ с. Время затвердевания $Z = 0,094$ с. Шероховатость уменьшилась, структура стала мелкодисперсной. Твердость – 52...54 HRC.

Этот последний режим, по-видимому, является наиболее оптимальным.

Заключение

Дальнейшее развитие достижений, приведенных в серии наших статей [1, 5] по данной тематике, в рамках выполнения проекта «Разработка новых высокоэффективных технологий кардинального повышения износостойкости ответственных деталей машиностроения на основе не имеющего мировых аналогов роботизированного универсального интеллектуального лазерного комплекса с диагностикой процессов упрочнения в реальном масштабе времени» предполагает полномасштабные испытания и исследования по оптимальному отбору

режимов лазерного термоупрочнения и гибкого изменения технологического процесса обработки уже при воздействии излучения полупроводниковой 40-канальной диодной матрицы создаваемого Комплекса.

В частности, речь идет, во-первых, о разработке программы и методик экспериментальных исследований по обработке технологического процесса термоупрочнения основных видов деталей: плоскостных деталей, сложных объемных деталей, внутренних поверхностей цилиндрических деталей на разрабатываемом комплексе.

Во-вторых, о формулировании маршрутных/технологических карт оптимальных режимов в условиях реального производственного процесса.

При этом основные режимы процесса термоупрочнения должны сохраняться, но стать более эффективными (а значит, – с меньшей мощностью) для силового лазера (на уже другой длине волны) с многопучковой полупроводниковой лазерной головкой с волоконно-оптической доставкой (жгутом) лазерного излучения к обрабатываемой поверхности.

Список литературы

1. Абрамов Д.В., Аракелян С.М., Галкин А.Ф., Климовский И.И., Кучерик А.О., Прокошев В.Г. О возможности исследования временной эволюции рельефа поверхностей, подвергающихся воздействию мощных потоков энергии, непосредственно во время воздействия // Квантовая электроника. – 2006. – Т. 36. – № 6. – С. 569–575.
2. Александров В.О., Буданов В.В., Васильцов В.В., Галушкин М.Г., Голубев В.С., Егоров Э.Н., Зеленов Е.В., Панченко В.Я., Семенов А.Н., Чашкин Е.В. Новые технологические волноводные CO_2 -лазеры килловаттного уровня мощности с высоким качеством излучения // Научно-технический «Оптический журнал». – апрель 2014. – № 4(81).
3. Антипов А.А., Аракелян С.М., Емельянов В.И., Зинин С.П., Кутровская С.В., Кучерик А.О., Прокошев В.Г. Образование кольцевых периодических структур рельефа поверхности при непрерывном лазерном облучении тонких пленок PBSE // Квантовая электроника. – 2011. – Т. 41. – № 5. – С. 441–446.
4. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н., Мисюров А.И. Технологические процессы лазерной обработки: учеб. пособие для вузов / под ред. А.Г. Григорьянца. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 660 с.
5. Григорьянц А.Г., Казарян М.А., Лябин Н.А. Лазеры на парах меди: конструкция, характеристики и применения. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 315 с.

УДК 004:66.03:616-07

УДАЛЕННЫЕ МОДУЛИ ОПТИКО-АКУСТИЧЕСКОГО ГАЗОАНАЛИЗА**¹Еременко Л.Н., ²Еременко М.В., ³Львова И.В.**¹ФГБОУ «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»,
Москва, e-mail: eremenko@intmail.net;²ФГБОУ «Московский технологический университет», Москва, e-mail: eremenko@intmail.net;³ФГБОУ «Московский государственный медико-стоматологический университет
им. А.И. Евдокимова», Москва, e-mail: lvova@intmail.net

В статье определяется структурная схема удаленной модели экологического мониторинга и общей формы оптико-акустического газоанализа. Развитие промышленности и внедрение новых технологических процессов приводит к все большему загрязнению окружающей среды и в первую очередь земной атмосферы. Наряду с газовыми загрязнениями природного характера в земной атмосфере появляются новые сложные синтетические соединения, не существующие и не образующиеся в природе и не свойственные ей. Лазерные методы являются наиболее перспективными для оперативного газоанализа. Если качественный состав газовой смеси известен, то измерение концентраций компонент смеси может быть проведено с использованием перестраиваемого по длине волны источника лазерного излучения, путем регистрации поглощения излучения анализируемой газовой смесью для определенного набора спектральных каналов измерения. Важным условием применимости такого метода является аддитивность коэффициентов поглощения (в используемых спектральных каналах измерения) отдельных компонент анализируемой газовой смеси. Представлены необходимые значения и формы разработки подробной модели, а также сервисные обеспечения исследуемой структуры.

Ключевые слова: газоанализатор, экологический мониторинг, структура, схема, модель**REMOTE MODULES OPTO-ACOUSTIC GAS ANALYSIS****¹Eremenko L.N., ²Eremenko M.V., ³Lvova I.V.**¹Moscow State Technical University named after Bauman, Moscow, e-mail: eremenko@intmail.net;²Moscow Technological University, Moscow, e-mail: eremenko@intmail.net;³Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov,
Moscow, e-mail: lvova@intmail.net

The article defined a block diagram of a remote environmental monitoring model and the overall shape of photoacoustic gas detection. The development of industry and the introduction of new technological processes leads to increasing pollution of the environment and above all the earth's atmosphere. Along with gas contamination of natural origin in the Earth's atmosphere, new sophisticated synthetic compounds that do not exist and are not produced in nature and is not peculiar to it. Laser techniques are the most promising for rapid gas analysis. If the qualitative composition of the gas mixture is known, the measurement of concentrations of mixture components can be carried out using a wavelength-tunable source of laser radiation, absorption of radiation by registering the analyzed gas mixture for a given set of spectral measurement channels. An important condition for the applicability of this method is additive absorption coefficients (used in spectral measurement channels) of individual components of the analyzed gas mixture. It presents the necessary values and shape the development of detailed models, as well as service provision investigated structure.

Keywords: gas analyzer, environmental monitoring, structure, diagram, model

Мониторинг урбанистических и экосистем становится важной задачей современности. Развитие науки, техники и промышленности, внедрение новых технологических процессов приводит ко все большему загрязнению окружающей среды, носящему тотальный характер. Изменения в промышленном производстве сказались на составе промышленных выбросов, что привело к качественно новому загрязнению воздушного и водного бассейнов Земли. Наряду с газовыми загрязнениями природного характера в земной атмосфере появились новые сложные синтетические соединения, не существующие и не образующиеся в природе и не свойственные ей. Исследования показали, что некоторые новые синтетические сое-

динения оказались в биологическом отношении высокоактивными, а токсичность многих из использующихся в промышленности веществ пока еще мало изучена. Это уже привело к тому, что экологическое равновесие в ряде районов нашей планеты находится под прямой угрозой.

Особо важное значение для человека и природной среды в целом имеет экологический контроль загрязненности атмосферного воздуха.

Источниками загрязнений атмосферного воздуха являются топки печей, ГРЭС, химические, металлургические и другие промышленные производства, выхлопные газы автотранспорта, продукты сгорания турбореактивных двигателей самолетов, лесные, торфяные и другие пожары и т.п.

Вредные атмосферные примеси оказывают на человека и природную среду токсическое, канцерогенное (вызывают злокачественные новообразования), мутагенное (вливают на наследственность), тератогенное (вызывают уродства у рождающихся детей), аллергенное и климатическое воздействие.

Токсическое воздействие на здоровье человека, животных и растений, на биосферу вообще, а также на объекты неживой природы (например, на здания и сооружения) оказывают многие газовые примеси антропогенного происхождения в сильно загрязненном атмосферном воздухе больших городов и промышленных районов. Вне этих районов уровень содержания токсичных примесей и их влияние на окружающую среду в целом незначительно. Канцерогенное действие на организм при поступлении с вдыхаемым воздухом оказывают некоторые ароматические амины, смолистые соединения, альдегиды, нитрозамины и др. В крупных промышленных центрах, где размещены химические и нефтехимические предприятия, канцерогенные вещества составляют до 80% общего загрязнения атмосферного воздуха. При установлении опасности выявления злокачественных новообразований у человека под влиянием вредных органических веществ (при поступлении их в организм с вдыхаемым атмосферным воздухом) нужно учитывать, что канцерогенное действие многих веществ обнаруживается лишь через длительный период после начала их действия. С момента поступления в организм человека некоторых канцерогенных веществ и до появления первых клинических признаков заболевания скрытый период действия нередко может составлять 20 лет и более.

Мутагенное действие на организм оказывает ряд химических веществ: некоторые ароматические амины, в том числе и нитрозамины, альдегиды, галогензамещенные алканы и их производные, винилхлорид. Активные мутагены образуются вследствие реакции содержащихся в атмосфере премутагенов, в частности 1,2-бензпирена и полициклических аренов, с озоном, диоксидом азота и нитросоединениями. К числу мутагенов относятся и некоторые канцерогенные вещества, в том числе и 3,4-бензпирен. Генетическая адаптация человека к поступлению в организм мутагенов из внешней среды невозможна.

Аллергенное действие, обусловленное повышенной чувствительностью организма к воздействию химических веществ, оказывают многие органические соединения. Они вызывают либо общие заболевания

(бронхиальная астма, ринит и др.), либо болезни кожи (дерматит, экземы и др.).

Органические соединения, осаждающиеся из промышленных выбросов, оказывают токсичное действие на микрофлору почвы и растения. Наиболее вредны соединения, отличающиеся высокой стабильностью. Критерием стабильности вещества в почве служит период его полураспада (время, в течение которого концентрация токсичного вещества снижается на 50% по сравнению с исходным значением).

Промышленные выбросы в атмосферу с течением времени под влиянием силы тяжести оседают на поверхность почвы и затем частично с поверхностным стоком поступают в водоемы, пополняя вредное действие сточных вод. Растворимые в воде вредные органические соединения, попавшие на поверхность почвы с промышленными выбросами, фильтруются почвой и поступают в подземные воды. Таким образом, промышленные выбросы в атмосферу влияют на содержание вредных веществ в источниках водоснабжения.

Промышленные выбросы в городах вредно действуют на здания, памятники архитектуры и искусства, искажая внешний вид (известны случаи резкого изменения внешнего вида ценных памятников в городах в результате действия на них вредных выбросов в атмосферу).

Ежегодно вследствие активной промышленной деятельности человека в атмосферу Земли выбрасываются сотни различных загрязнителей. Основными загрязняющими газовыми компонентами являются оксиды углерода (углекислый газ и оксид углерода), соединения серы, соединения азота (оксиды азота, аммиак, органические соединения азота), углеводороды, озон, галогеносодержащие соединения.

В зависимости от источника и механизма образования различают первичные и вторичные загрязнители воздуха. Первые представляют собой химические вещества, попадающие непосредственно в воздух из стационарных или подвижных источников. Вторичные образуются в результате взаимодействия в атмосфере первичных загрязнителей между собой и с присутствующими в воздухе веществами (кислород, озон, аммиак, вода и др.) под действием ультрафиолетового излучения. Часто вторичные загрязнители, например вещества группы пероксиацетилнитратов (ПАН), гораздо токсичнее первичных загрязнителей воздуха.

Целью контроля загрязнения атмосферного воздуха является получение полной информации о качественном и количественном составе загрязненного воздуха и его

изменении, необходимой для прогнозирования степени загрязнения воздуха, выполнения мероприятий по охране окружающей среды, гигиенических и токсикологических исследований.

Для задач удаленного опτικο-акустического газоанализа используются комплексные системы, в которых условно можно выделить три составные части [3, с. 145]:

1. Собственно аппаратно-программная часть, обеспечивающая мониторинг нужной среды как непосредственно через систему датчиков и аудио-визуальный тракт, так и средствами удаленного опτικο-акустического газоанализа, которые в свою очередь могут быть как относительно простыми аналогами непосредственных средств, так и сложными подвижными роботизированными платформами со средствами дистанционного контроля.

2. Информационная система (ИС) для получения данных с датчиков и управления аудио-визуальными потоками. Такая система обычно строится с использованием интернет-технологий с клиент-серверной архитектурой и веб-интерфейсом. Отдельно следует отметить тенденцию миграции современных ИС с веб-ориентированной платформы с использованием серверного языка PHP на «облачные» сервисы с доминированием серверной версии языка Java – J2EE, то есть миграция с односерверного решения на кластерные многосерверные решения уровня предприятия.

3. Уровень пользовательского интерфейса (UI) с обеспечением максимально широкого охвата доступных устройств: от «классического» ПК с оконным UI для мобильных устройств с «осязательным» UI и в перспективе возможности легкого расширения на другие классы UI, такие как 3D очки, аудиоинтерфейс и тому подобное. Для обеспечения этих задач возможно использование как веб-интерфейса на основе HTML5/JS, так и нативных решений для перспективных платформ – Android, Windows, iOS.

Обеспечением создания и поддержки современных ИС удаленного опτικο-акустического газоанализа необходимо заниматься в комплексе. Мероприятиями, которые обеспечивают этот комплекс, могут являться:

1) учебный процесс, включающий соответствующие учебные дисциплины: как специализированные «Интернет-программирование», «Клиент-серверное программирование», «Веб-технологии», «Робототехника» с отражением на уровень бакалавра и магистра, так и базовые «Основы программирования», «Базы данных», «Объектно-ориентированное программирование»

с акцентом на современное состояние ИТ, языка программирования Java, JavaScript, PHP и углубленное изучение ОС Linux/Unix и сетевой и интернет архитектуры;

2) опытно-конструкторский цикл, в основу которого заложена специализированная лаборатория робототехники, встроенных систем и мобильного компьютеринга и прикладного исследования поставленных задач, их макетирование и создание аппаратно-программных прототипов. Отдельным вопросом является режим удаленного доступа к ресурсам такой лаборатории через веб-интерфейс с устройством виртуального аналога реально действующей лаборатории – виртуальной учебной лаборатории робототехники и мобильного компьютеринга. Благодаря такому решению появляется возможность удаленного выполнения исследований, включая уменьшение опасности повреждения оборудования поскольку недозволённые действия блокируются в пользовательском интерфейсе. Другим весомым преимуществом является возможность тестировать аппаратно-программные решения, которые переносятся на всю ИС мониторинга, в частности задачи удаленного мониторинга с использованием веб-интерфейса робототехнических средств реальных задач эколого-экономического мониторинга, например, природоохранных и природно-техногенных комплексов;

3) сопровождение и поддержка ИС мониторинга включает как аппаратно-программные решения, так и специализированные тренинги персонала как в реальных условиях, так и использовании виртуального доступа через механизмы виртуальной лаборатории и веб-интерфейса с действующими ИС с удаленным доступом к робототехническим платформам опτικο-акустического газоанализа.

Особое место занимают концептуальные аспекты реализации архитектуры ИС опτικο-акустического газоанализа в части робототехнических средств. Для задач удаленного мониторинга целесообразно применять комплексные решения – работы телеприсутствия, которые включают [6, с. 91]:

1. Наземные мобильные платформы с колесным или гусеничным приводом как наиболее распространенные и изученные.

2. Летающие платформы или беспилотные летательные аппараты (БПЛА), которые строятся как по схеме самолета для исследования открытых пространств, так и одно- или многолопастных конструкций, например квадрокоптер, для детального мониторинга относительно небольших территорий со сложным рельефом, препятствиями и закрытыми помещениями.

3. Узкоспециализированные решения. Например, для экологического мониторинга заповедника, учитывая его уникальное природно-ресурсное и рекреационно-географическое положение, целесообразно использование плавающих робототехнических платформ в комплексе с двумя предыдущими.

Общими для этих трех решений являются: программная часть, аудио-визуальный тракт и коммуникационные решения, использующие стандартные для индустрии wi-fi и мобильную связь [4, с. 65]. Благодаря такому подходу робот телеприсутствия оптико-акустического газоанализа выступает как унифицированное аппаратно-программное решение, легко адаптируется к соответствующим условиям природной среды и не требует изменений в программном обеспечении ИС и UI [2, с. 147].

Благодаря интерфейсу, основанному на веб-технологиях, пользователь может удаленно управлять роботом оптико-акустического газоанализа, вести видеонаблюдение с аудио-визуальной фиксацией на серверах ИС, отдавать отдаленные голосовые команды и тому подобное [1, с. 17]. Благодаря элементам искусственного интеллекта (AI) робот оптико-акустического газоанализа в состоянии избегать отдельных критических ситуаций, проводить самостоятельно мониторинг заданных территорий или объектов в режиме автономного патрулирования с привязкой к карте местности и GPS навигации или специальных маяков для закрытых помещений [5, с. 36].

Отдельно следует отметить вопросы обучения робота телеприсутствия. В процессе эксплуатации постоянно возникают задачи по адаптации роботов оптико-акустического газоанализа к специфическим условиям различных сред мониторинга. Эти задачи должны быть легко реализованы, для чего предусмотрен специализированный алгоритмический язык, который доступен непосредственно через веб-интерфейс

и позволяет совершенствовать AI робота телеприсутствия и функциональные возможности виртуальной экологической лаборатории робототехники в целом.

Также в данном случае возможно и прикладное применение в медицинских целях. Для области общественного здоровья в модуле возможно прописать мониторинг параметров в привязке к уровню заболеваемости населения и степени влияния на окружающую среду с прогнозированием. Для районов с техногенно аварийной ситуацией и катастрофами возможна дистанционная разведка. Для личного использования перспективны разработка и применение системы мониторинга экологической и иной обстановки в жилых помещениях и у человека в виде носимой электроники.

Список литературы

1. Бельская Е.Н., Медведев А.В., Михов Е.Д., Тасейко О.В. Применение методов непараметрического моделирования в решении задач экологического мониторинга // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева. – 2016. – Т. 17, № 1. – С. 10–18.
2. Волкодаева М.В., Демина К.В. Теоретический и практический взгляд на развитие систем экологического мониторинга качества атмосферного воздуха в городах РФ // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. – 2016. – № 2–2 (63). – С. 146–149.
3. Доронина Ю.В., Рябовая В.О. Метод модернизации информационных систем экологического мониторинга на основе анализа их функциональной нагрузки // Труды СПИИРАН. – 2016. – № 1 (44). – С. 133–152.
4. Зубов Я.М., Ильин И.И. Прототип системы удаленного мониторинга // Наука, образование, общество: актуальные вопросы и перспективы развития: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 4 частях. – М.: ООО «АР-Консалт», 2015. – С. 65–66.
5. Равшанов Н., Тоштемирова Н., Нарзуллаева Н. Компьютерная модель для мониторинга и прогнозирования экологического состояния атмосферы промышленных регионов // Архивариус. – 2016. – Т. 2, № 1 (5). – С. 33–37.
6. Сергеев С.А. Многоканальная нестационарная модель удаленного сервера автоматизированной системы мониторинга искусственных сооружений // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2016. – № 1 (46). – С. 85–92.

УДК 691.542

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТВЕРДЕНИЯ ПЛАСТИФИЦИРОВАННОГО
БЕТОНА С ДОБАВКОЙ ДОМЕННОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО ШЛАКА****Кононова О.В., Минаков Ю.А., Анисимов С.Н., Лешканов А.Ю.,
Смирнов А.О., Губин Н.В.***ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» Йошкар-Ола,
e-mail: KononovaOV@volgatech.net, ansernik3@gmail.com*

Изучена кинетика твердения бетона в нормальных условиях, после тепловлажностной обработки и в присутствии добавки Кратасол при частичной замене 40...50% портландцемента доменным гранулированным шлаком. В исследованиях применялся высокодисперсный доменный гранулированный шлак с удельной поверхностью 499 м²/кг и активностью 12,2 МПа. Контрольные составы бетона с расходом портландцемента 300 кг/м³ не содержали добавку высокодисперсного доменного гранулированного шлака. Испытания показали, что прочность при сжатии бетона в возрасте 3 суток твердения в нормальных условиях ниже прочности контрольных составов на 46...53%, а в возрасте 28 суток ниже прочности контрольных составов на 5,8...12,7%. Вследствие интенсификации твердения шлака после тепловлажностной обработки по режиму (3 + 6 + 2) ч прочность бетона в возрасте 1 суток оказалась ниже прочности контрольных составов только на 16,1...22,6%, а в возрасте 28 суток на 7,7%. При совместном применении тепловлажностной обработки и пластифицирующей полифункциональной добавки Кратасол в возрасте 1 суток прочность при сжатии бетона отстает от прочности контрольных составов на 13,8...16,7%. В возрасте 28 суток прочность основных составов практически не отличается от прочности контрольных составов.

Ключевые слова: кинетика твердения, тяжелый бетон, высокодисперсный доменный гранулированный шлак, тепловлажностная обработка, прочность при сжатии, пластифицирующая полифункциональная добавка Кратасол

**MODIFIED CONCRETE WITH GRANULATED BLAST-FURNACE SLAG ADDITIVE
HARDENING INTENSIFICATION****Kononova O.V., Minakov Yu.A., Anisimov S.N., Leshkanov A.Yu., Smirnov A.O., Gubin N.V.***Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola,
e-mail: KononovaOV@volgatech.net, ansernik3@gmail.com*

The kinetics of concrete hardening in normal conditions, after heat and humidity treatment, in the presence of Kratasol additive at partial replacement of 40...50% of Portland cement with finely granulated blast furnace slag studied. The studies used a granulated blast furnace slag with a specific surface of 499 m²/kg and 12,2 MPa activities. The control samples of concrete compositions with 300 kg/m³ Portland cement do not contain finely granulated blast furnace slag additive. The tests have shown that concrete compressive strength after 3 days of normal hardening is 46...53% lower than the strength of control samples, and after 28 days it is 5,8...12,7% lower. As a result of the slag hardening intensification after the heat and humidity treatment according to mode (3 + 6 + 2) h the strength of the concrete at the age of 1 day was only 16,1...22,6% below the control samples strength, and after 28 days at 7,7%. When combined heat and humidity processing and Kratasol multifunctional plasticizing additive and aged 1 day concrete compressive strength is 13,8...16,7% below the strength of the control compositions. At the age of 28 days the strength of the basic compositions is practically identical to the control samples strength.

Keywords: kinetics of hardening, heavy concrete, finely granulated blast furnace slag, heat and humidity processing, compressive strength, Kratasol multifunctional plasticizing additive

Снижение стоимости строительства за счет использования побочных продуктов производства и применения местных материалов остается в настоящее время одной из приоритетных задач в области совершенствования составов строительных материалов. В частности, продолжают исследования, направленные на снижение стоимости цемента введением в их состав молотых минеральных природных и техногенных добавок. Накоплен положительный опыт применения в составе цемента таких техногенных минеральных добавок, как зола-унос ТЭС, микрокремнезем, доменный гранулированный шлак [3; 7]. Применение молотого доменного гранулированного шлака

в качестве минеральной добавки к цементу решает ряд задач: утилизацию побочного продукта производства, снижение себестоимости бетона, повышение стойкости бетона к коррозии. Опыт использования шлакосодержащих цементов в бетонах доказал их неоспоримое преимущество в части формирования таких свойств, как повышенные водо- и сульфатостойкость, пониженная экзотермия, предохраняющая массивные бетонные конструкции от возникновения микро- и макротрещин [2; 6; 7].

Доменный гранулированный шлак способен гидратироваться без применения дополнительных вяжущих компонентов, но медленнее, чем клинкерные минералы.

Продукты гидратации клинкерных минералов, включая известь, обволакивают зерна шлака и способствуют возбуждению его гидравлической активности [1; 6]. Пониженная кинетика роста ранней прочности бетонов на основе шлакосодержащих цементов снижает темпы строительных работ, что вызывает наибольшее опасения у потребителей шлакосодержащих цементов [2; 4].

Опыт исследования влияния химических модификаторов на кинетику твердения шлакосодержащих бетонов показал высокую эффективность применения комплексных химических модификаторов пластифицирующего действия, способных снижать водопотребность бетонных смесей и ускорять кинетику ранней прочности [2; 4; 5].

При совместном помоле цемента с доменным гранулированным шлаком удельная поверхность шлака, как правило ниже, чем клинкерной части цемента, так как его твердость выше [7]. Представляется, что не только химический состав шлака, но и его повышенная удельная поверхность способны оказать активирующее влияние на кинетику твердения шлакосодержащих цементов и бетонов.

Целью исследования является анализ влияния тепловлажностной обработки на кинетику твердения бетонов, приготовленных из подвижных бетонных смесей с химическим модификатором пластифицирующего действия на основе цементов с повышенным содержанием высокодисперсного доменного гранулированного шлака.

Материалы и методы исследования

Исследовано влияние частичной замены цемента в бетоне высокодисперсным доменным гранулированным шлаком производства ООО «Мечел-Материалы» GGBS450 (ТУ 0799-001-99126491-2013) на прочность и кинетику набора прочности тяжелого бетона. В качестве вяжущего применялся портландцемент с удельной поверхностью $S_{уд} = 346 \text{ м}^2/\text{кг}$ класса ЦЕМ I 42,5Н производства ООО «Топкинский цемент», который имел следующий минералогический состав: $C_3S = 60,9\%$, $C_2S = 15,6\%$, $C_4AF = 12,8\%$, $C_3A = 7,0\%$. В качестве базового состава использовался бетон с содержанием цемента $300 \text{ кг}/\text{м}^3$, щебня – $1350 \text{ кг}/\text{м}^3$ и песка – $700 \text{ кг}/\text{м}^3$. Исследования выполнены на равноподвижных бетонных смесях с маркой по удобоукладываемости ПЗ (ОК = $12 \pm 2 \text{ см}$).

В процессе эксперимента портландцемент класса ЦЕМ I 42,5Н замещался в бетоне высокодисперсным доменным гранулированным шлаком на 40...50% по массе. Проба высокодисперсного доменного гранулированного шлака имела удельную поверхность $S_{уд} = 499 \text{ м}^2/\text{кг}$, коэффициент качества 1,45. Через контрольное сито № 0045 прошло 98,9% пробы. Содержание стекловидной фазы в шлаке составляло 70,1%. Шлак показал активность в возрасте 28 суток 12,2 МПа.

В качестве крупного заполнителя в бетоне использовался плотный доломитовый щебень фракции 5/20 мм, с прочностью по дробимости 1200. В качестве мелкого заполнителя применялся местный при-

родный мелкозернистый кварцевый песок с модулем крупности $M_k = 1,6$.

Для пластифицирования бетона использовался полифункциональный модификатор Кратасол производства компании ПАО «Пигмент», представляющий собой смесь натриевых солей полиметиленафталинсульфокислот с повышенным содержанием высокомолекулярных фракций. Влияние Кратасола исследовано при его содержании в бетоне в количестве 0,4% от массы цемента.

Смеси приготавливались в лабораторном смесителе. Пластификатор Кратасол вводился в бетонную смесь с последней третью воды затворения после пятиминутного перемешивания. После этого смесь дополнительно перемешивалась в течение 3 минут. Из бетонных смесей виброуплотнением формовались образцы-кубы размерами $100 \times 100 \times 100 \text{ мм}$.

Первая серия образцов бетона твердела в камере нормального твердения при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности 95% (НУ). Вторая серия образцов бетона после тепловлажностной обработки (ТВО) по режиму (3 + 6 + 2) ч до 28 суток также твердела в камере нормального твердения. В каждой серии часть образцов содержала химический модификатор Кратасол.

Прочность при сжатии образцов бетона нормального твердения контролировалась в возрасте 3, 7 и 28 суток. Контроль прочности образцов бетона, прошедших тепловлажностную обработку, выполнялся в возрасте 1, 7, и 28 суток твердения.

Результаты исследования и их обсуждение

В таблице приведены составы равноподвижных бетонных смесей с маркой по удобоукладываемости ПЗ (ОК = $12 \pm 2 \text{ см}$).

Как видно из данных, представленных в таблице, замещение портландцемента на 50% доменным гранулированным шлаком приводит к снижению водовяжущего отношения равноподвижных немодифицированных бетонных смесей на 5% (составы 1–6). В присутствии 0,4% Кратасола аналогичное замещение снижает водовяжущее отношение на 9% (составы 7–12). Частичная замена цемента на 50% высокодисперсным доменным гранулированным шлаком и применение добавки Кратасол в сумме снизили водовяжущее отношение равноподвижной бетонной смеси с 0,62 до 0,52, что составило 16% (составы 1, 11).

На рис. 1 приведены результаты исследования кинетики роста прочности немодифицированного бетона в зависимости от содержания высокодисперсного доменного гранулированного шлака и условий твердения. При частичной замене портландцемента на 40...50% доменным гранулированным шлаком наблюдается существенное замедление в кинетике роста прочности бетона на ранней стадии твердения бетона в нормальных условиях (НУ). Эти составы отстают в росте прочности от контрольных составов в возрасте трех суток на 46...53%.

Составы и водопотребность равноподвижных бетонных смесей

Номер состава	Вяжущее, (Ц + GGBS450), кг/м ³ бетона		Кратасол, % от массы вяжущего	Условия твердения	Водовяжущее отношение, В/(Ц + GGBS450)
	Цемент, (Ц) кг	GGBS450, кг			
1	300	0	–	ТВО	0,62
2	300	0	–	НУ	0,62
3	180	120	–	ТВО	0,60
4	180	120	–	НУ	0,60
5	150	150	–	ТВО	0,59
6	150	150	–	НУ	0,59
7	300	0	0,4	ТВО	0,57
8	300	0	0,4	НУ	0,57
9	180	120	0,4	ТВО	0,55
10	180	120	0,4	НУ	0,55
11	150	150	0,4	ТВО	0,52
12	150	150	0,4	НУ	0,52

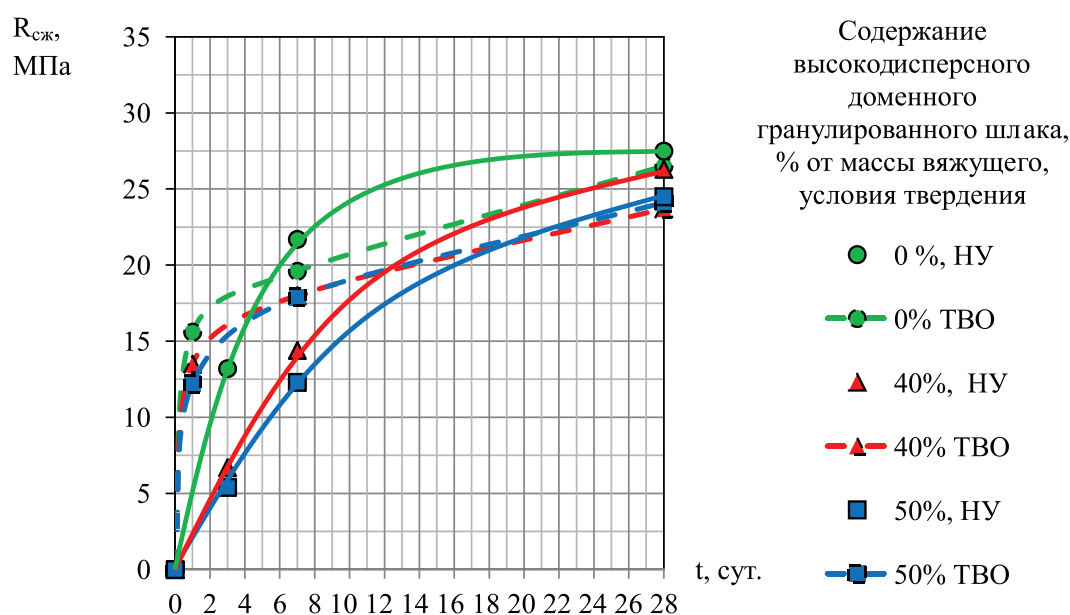


Рис. 1. Кинетика роста прочности немофицированного бетона в зависимости от содержания высокодисперсного доменного гранулированного шлака в цементе и условий твердения

В возрасте 7 суток отмечено отставание прочности основных составов с добавкой доменного гранулированного шлака от контрольных составов бетона на 36,3...43,1%. Через 28 суток твердения в результате частичной замены цемента на 40...50% по массе высокодисперсным доменным гра-

нулированным шлаком получены составы с прочностью при сжатии ниже контрольных на 5,8...12,7%.

Твердение шлакосодержащего бетона после тепловлажностной обработки идет более интенсивно. Через сутки в сравнении с контрольными составами, не содержащими

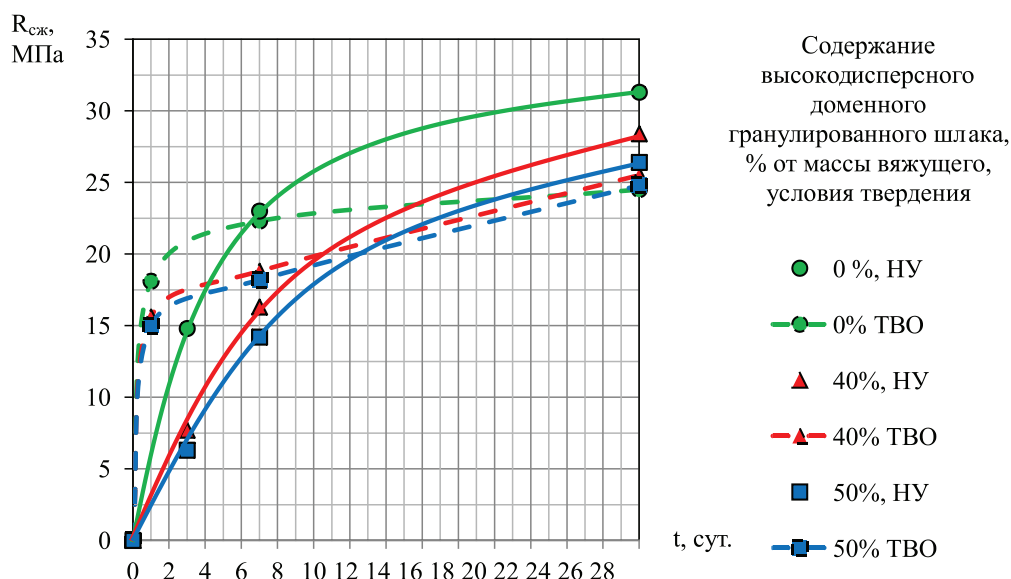


Рис. 2. Кинетика роста прочности бетона, модифицированного добавкой Кратасол, в зависимости от содержания высокодисперсного доменного гранулированного шлака в цементе и условий твердения

доменный гранулированный шлак, снижение прочности бетона при частичной замене портландцемента высокодисперсным доменным гранулированным шлаком на 40...50% составило 16,1...22,6%. В период от 7 до 28 суток снижение прочности бетона не превышало 7,7%.

На рис. 2 приведена кинетика роста прочности бетона, модифицированного добавкой Кратасол.

В присутствии Кратасола выявленные особенности в кинетике нарастания прочности исследуемых составов бетона в целом сохраняются. В рамках соблюдения принципа равноподвижности за счет применения Кратасола в возрасте 28 суток прочность контрольного состава возросла с 27,5 до 32,0 МПа (составы 2 и 8). То есть прирост прочности составил 16%. Основные составы с добавкой Кратасол, содержащие в цементе 40...50% доменного гранулированного шлака, в возрасте 28 суток нормального твердения приобрели прочность 28...26,7 МПа, что практически совпадает с прочностью контрольных немодифицированных составов.

Применение Кратасола при обеспечении равноподвижности бетонных смесей привело к увеличению прочности бетона, не содержащего доменный гранулированный шлак, в период от 3 до 28 суток в среднем на 12%. При замене цемента на 40...50% высокодисперсным доменным гранулированным шлаком прирост прочности бетона в период твердения от 3 до 28 суток под влиянием Кратасола в среднем составил около

8%. Таким образом, применение Кратасола в шлакосодержащих цементах с точки зрения формирования прочности бетонов нормального твердения менее эффективно.

После тепловлажностной обработки в суточном возрасте прочность при сжатии бетона, содержащего 40...50% шлака GGBS450 и 0,4% от массы вяжущего пластификатора Кратасол оказалась ниже прочности контрольных составов на 13,8...16,7%. Замещение портландцемента шлаком GGBS450 на 40...50% от массы цемента приводит к снижению прочности пластифицированного пропаренного бетона в возрасте 7 суток на 6...8%.

Выводы

1. Исследованиями установлено, что прочность при сжатии бетона в возрасте 28 суток при твердении в нормальных условиях и частичной замене цемента на 40...50% по массе высокодисперсным доменным гранулированным шлаком снижается на 5,8...12,7%. При этом отмечается отставание в кинетике ранней прочности бетона: в возрасте 3 суток – на 46...53%, в возрасте 7 суток – на 36,3...43,1%.

2. При тепловлажностной обработке по режиму (3 + 6 + 2) ч частичная замена цемента на 40...50% высокодисперсным доменным гранулированным шлаком в меньшей степени понижает кинетику роста прочности бетона. Через сутки в сравнении с контрольными составами, не содержащими доменный гранулированный шлак, снижение прочности бетона

составило 16,1...22,6%. В период от 7 до 28 суток снижение прочности бетона не превышало 7,7%.

3. В присутствии Кратасола в целом сохраняются закономерности кинетики роста прочности бетона в нормальных условиях твердения, выявленные для непластифицированного бетона, но прирост прочности бетона на шлакосодеждающем цементе от водоредуцирующего эффекта имеет меньшие значения. Применение Кратасола при обеспечении равноподвижности бетонных смесей привело к увеличению прочности бетона, не содержащего доменный гранулированный шлак, в период от 3 до 28 суток в среднем на 12%. При замене цемента на 40...50% высокодисперсным доменным гранулированным шлаком прирост прочности бетона в период твердения от 3 до 28 суток под влиянием Кратасола в среднем составил около 8%.

4. Сравнение прочности бетонов, модифицированных добавкой Кратасол, показало, что при замене портландцемента на 40...50% высокодисперсным шлаком прочность составов после тепловлажностной обработки по режиму (3 + 6 + 2) ч в возрасте 1 суток отстает от прочности составов, не содержащих шлак, на 13,8...16,7%. При этом значения прочности модифицированных составов с высокодисперсным шлаком и составов

без шлака и модификатора в возрасте 28 суток практически равны.

Список литературы

1. Артамонова А.В. Шлакощелочные вяжущие на основе доменных гранулированных шлаков центробежноударного измельчения / А.В. Артамонова, К.М. Воронин // Цемент и его применение. – 2011. – № 4. – С. 108–113.
2. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л., Гарницкий Ю.В. Эффективность различных способов повышения ранней прочности бетона нормального твердения на шлакосодеждающих цементах [Электронный ресурс] // СтройБетон – Оборудование для производства пенобетона / Статьи / Статьи о бетоне [сайт] / Завод Стройбетон. – Режим доступа: <http://www.ibeton.ru/a199.php> (6.10.2015).
3. Калашников В.И., Ерофеев В.Т., Мороз М.Н., Троянов И.Ю., Володин В.М., Суздальцев О.В. Наногидросиликатные технологии в производстве бетонов / Строительные материалы. – 2014. – № 5. – С. 88–91.
4. Кононова О.В., Анисимов С.Н., Смирнов А.О., Лешканов А.Ю. Эффективность применения доменного гранулированного шлака в бетонах с добавкой на основе поликарбонатного эфира // Современные наукоемкие технологии. — 2016. – № 6–2. – С. 259–263.
5. Кравцов А.В., Цыбакин С.В., Виноградова Е.А., Бородин Л.М. Бетоны с органоминеральной добавкой на основе тонкомолотого шлака медеплавильного производства // Вестник МГСУ. – 2016. – № 2. – С. 86–97.
6. Трофимов Б.Я., Киль П.Н., Шулдяков К.В. Активность шлака и обеспечение морозостойкости бетона на цементах с добавкой доменного гранулированного шлака // Наука ЮУрГУ, 2014: материалы 66-й научной конференции. – С. 1043–1050.
7. Хердтл Р. Долговечность бетонов на основе многокомпонентных цементов / Р. Хердтл, М. Дитерманн, К. Шмидт // Цемент и его применение. – 2011. – № 1. – С. 76–80.

УДК 519.718

ПОИСК ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ

Корнеев А.М., Аль-Сабри Г.М.

ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет»,
Липецк, e-mail: ghassanalsabri@mail.ru

В работе рассмотрена проблема оптимизации сложной многостадийной технологии, приведены расчеты на примере двух переделов технологии. Приведена схема многостадийной обработки, вероятностная модель многомерной многоступенчатой технологии и многомерного качества, описан критерий оптимизации многостадийной металлургической технологии. Продемонстрированы возможности изменения количества интервалов технологических факторов для выбора оптимальной сетки технологических факторов. Представлены возможности изменения приоритетов технологических стадий в алгоритме гибкой оптимизации многостадийной технологии. На основе данных для двух переделов металлургической технологии произведен поиск оптимальной технологии прямым методом, приведены соответствующие расчеты, показано влияние приоритета передела при оптимизации на ширину диапазона оптимальных значений технологических факторов. Разработаны алгоритмы поиска оптимальных режимов сложных промышленных систем с использованием в качестве параметров оптимизации подпространств, образованных случайными величинами. Предложен метод выбора оптимальных подпространств на отдельных этапах обработки с учетом поиска оптимальных режимов на предыдущих этапах.

Ключевые слова: многостадийная технология, оптимизация технологического процесса, вероятностная модель технологии и качества, критерий оценки эффективности режимов функционирования сложных систем

SEARCH OF OPTIMUM MODES OF FUNCTIONING OF COMPLEX INDUSTRIAL SYSTEMS

Korneev A.M., Al-Sabri G.M.

Lipetsk State Technical University, Lipetsk, e-mail: ghassanalsabri@mail.ru

The paper considers the problem of complex technology optimization, in the paper described calculations for two process stages. Also described the multi-processing scheme, the probabilistic model of the multidimensional multi-technology and the multi-dimensional quality optimization criterion. Described the possibilities of changing the number of technological factors to reach the optimal mesh for technological factors. Used some data for 8 technological factors to search the optimum technology, described these calculations, showed the effect of redistribution of priority while optimizing the width of the optimal values of technological factors range. Developed the algorithms for search the optimal regimes of complex industrial systems, which used optimization subspace formed by random variables as a parameter. Described the method for selecting optimal subspaces at different stages of processing using information about the search for optimal regimes in the previous stages.

Keywords: multi-stage technology, process optimization, probabilistic model of technology and quality, performance criteria for complex systems

Сложные производственные процессы характеризуются многостадийностью обработки, при которой на каждом агрегате или стадии обработки существует свой набор технологических параметров $\bar{x}_i = (x_{i1}, \dots, x_{ij}, \dots, x_{in_i})$, где $i = 1, 2, \dots, N$ – индекс агрегата или стадии обработки; N – количество стадий; $j = 1, 2, \dots, n_i$ – индекс технологического параметра для i -го агрегата или стадии обработки; n_i – количество технологических факторов на данном переделе. Набор выходных свойств продукции (показателей качества) можно описать как $y = (y_1, \dots, y_m)$. Тогда производственные процессы можно представить (рис. 1) в виде цепочки стадий обработки или агрегатов [1–10].

Каждая случайная технологическая величина изменяется в определенных границах: $x'_i \leq x_i \leq x''_i$. Для идентификации тех-

нологии осуществляется выбор исходных границ, образующих подпространство Ξ_j^* :

$$X^{ru} = (x_{1m_1}^{ru}, \dots, x_{km_k}^{ru}, \dots, x_{km_k}^{ru});$$

$$X^{ru} = (x_{1m_1}^{ru}, \dots, x_{km_k}^{ru}, \dots, x_{km_k}^{ru}),$$

где k – номер стадии обработки; j_k – j -я случайная технологическая величина k -й стадии обработки.

На первом этапе для каждой случайной технологической величины определяются минимальные и максимальные значения по исследуемой выборке $x_{km_k}^{rb}, x_{km_k}^{rb}$. Затем этот диапазон изменения входной величины разбивается на ряд составляющих алфавитов:

$$b_{km_k 1}, b_{km_k 2}, \dots, b_{km_k j_{m_k}}, \dots, b_{km_k J_{m_k}},$$

где k – номер стадии обработки; m_k – случайная величина k -й стадии обработки; $j_{m_k} = 1, \dots, J_{m_k}$ – номера составляющих алфавита данной величины.

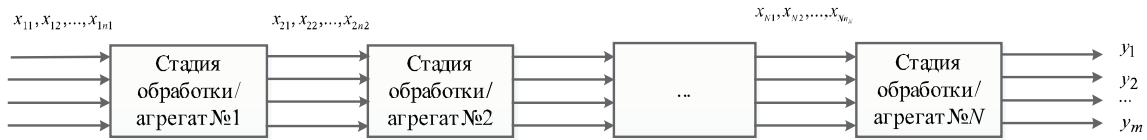


Рис. 1. Схема многостадийной обработки

Каждая выделенная составляющая алфавита

$$b_{km,j_{m_k}} = (x'_{km,j_{m_k}}, x''_{km,j_{m_k}}),$$

где $x'_{km,j_{m_k}}$, $x''_{km,j_{m_k}}$ – границы выделенной j_{m_k} -й составляющей алфавита; n – начальная установка:

$$x'_{km,j_{m_k}} = x'_{km} + (j_{m_k} - 1)(x''_{km} - x'_{km}) / J_{m_k};$$

$$x''_{km,j_{m_k}} = x'_{km} + j_{m_k} (x''_{km} - x'_{km}) / J_{m_k}.$$

Для каждой составляющей алфавита b_{km,j_k} определяется свое Ξ_j^* .

Задача дискретной оптимизации сводится к определению такого технологического подпространства Ξ^* (таких границ случайных величин

$$\Xi_j^* = \{ \xi_{\beta_1}^*, \dots, \xi_{\beta_k}^*, \dots, \xi_{\beta_K}^* \}$$

(ξ_{β_k} – вариант сочетания алфавитов на k -м агрегате), для которого целевая функция (критерий оценки эффективности режимов функционирования сложных систем) принимает максимальное значение:

$$Q_{\Xi_j^*} = Q(\xi_{\beta_1}^*, \dots, \xi_{\beta_k}^*, \dots, \xi_{\beta_K}^*) = Q_{\max}.$$

Критерий оценки эффективности режимов функционирования сложных систем представляется в виде

$$Q_{X_j} = \frac{1}{N(X_j)} N(t_g^+ / X_j) f(X_j).$$

Определяется количество, попавших в оптимальное подпространство свойств τ_γ^+ ,

т.е. $N(\tau_\gamma^+ / \Xi_j)$, из общего количества точек в исследуемом подпространстве $N(\Xi_j)$.

Для того чтобы суммарный критерий учитывал число точек, удовлетворяющих технологии (Ξ^*), его необходимо также помножить на штрафной коэффициент, который понижает критерий при малом числе попавших точек и повышает – при большом. В качестве такого «штрафа» использована функция

$$f(X_j) = 1 - \exp\left(\frac{-N(X_j)}{K^* M}\right).$$

Насыщение (значение стремится к 1,0) данной функции происходит примерно в точке $-K^*M$, где M – количество экспериментальных значений (объем выборки); K – доля объема выборки (например, $K = 0,1$).

Данное соотношение можно продемонстрировать на графике.

Таким образом, можно выделить сочетания алфавитов технологических параметров ξ_{β_j} , которые позволяют получать оптимальное сочетание выходных алфавитов

$$\tau_\gamma^+ = c_{k1,j_1}^* \dots c_{kr,j_r}^* \dots c_{KR,j_{Rk}}^*.$$

Необходимо подобрать технологическую цепочку Ξ^* из набора сочетаний алфавитов технологических величин, обеспечивающую максимальную вероятность попадания в τ_γ^+ . Используется метод сеток, состоящий в построении сетки подмножеств, вычислении значений целевой функции в каждом из них и выборе лучшего.

Пример формирования сетки подмножеств приведен в табл. 1. Рассматриваются четыре случайных величины, алфавит каждой из которых равен двум или трем.

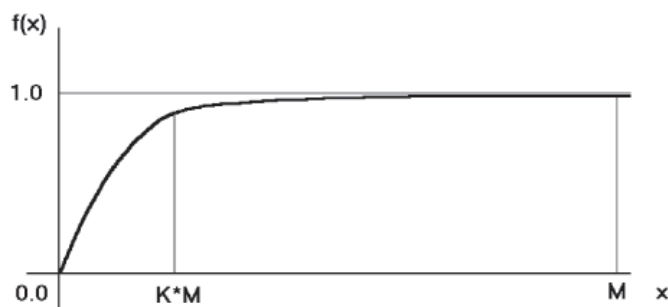


Рис. 2. График распределения штрафной функции

Таблица 1

Пример формирования сетки подмножеств для первых четырех технологических факторов

$X_1X_2X_3X_4$	$N(X_j)$	$N(t_g^+ / X_j)$	$N(t_g^+ / X_j) / N(t_g^+ / X_j), \%$	Q_{X_j}	$X_1X_2X_3X_4$	$N(X_j)$	$N(t_g^+ / X_j)$	$N(t_g^+ / X_j) / N(t_g^+ / X_j), \%$	Q_{X_j}
$K = 2$					$K = 3$				
0000	36	13	36,111	0,184	0000	0100	44	36,364	0,211
0001	2	0	0,00	0	0001	0110	6	33,333	0,037
0100	110	61	55,455	0,492	0100	0122	1	100	0,019
0101	42	22	52,381	0,296	...	...	...	...	...
0111	1	1	100	0,019	0111	1100	176	52,273	0,506
1000	59	22	37,288	0,257	...	...	...	...	...
1001	8	2	25,000	0,036	2200	39	18	46,154	0,248
1100	221	101	45,701	0,451	2201	7	7	100,000	0,129
1101	25	20	80,000	0,312	2202	2	1	50,000	0,019

Процедуры поиска границ очень сложно реализовать для всех факторов многостадийной технологии. Если стадий обработки много, то необходимо процедуры выбора оптимальных границ проводить по отдельным агрегатам. Если начать процедуру поиска с первого агрегата, то полученные оптимальные диапазоны изменения его факторов, как правило, оказываются уже диапазонами изменения по выборке.

В рассмотренном примере для технологических факторов $X_1X_2X_3X_4$ лучшим является сочетание (0111) для $K = 3$ при значении критерия оценки эффективности режимов функционирования сложных систем, равном 0,506. В данное подмножество попало 176 опытов. Как видно, при $K = 2$ максимальное значение критерия наблюдается для 0,492 и сочетания факторов (0100), что меньше, чем при $K = 2$, что говорит о том, что для факторов $X_1X_2X_3X_4$

увеличение размерности алфавита приводит к увеличению значения критерия и оптимизации технологии. В общем случае увеличение размерности алфавита не может гарантировать увеличение значения критерия, как будет видно из следующего примера, однако есть возможности выбора иных алгоритмов построения сетки (например, с использованием достаточно сложной формы подпространств сетки разбиения), которые могут позволить получить более точное решение рассматриваемой задачи оптимизации сложной многостадийной технологии.

Далее выполняется поиск оптимальных границ на следующем этапе со «сжатием» диапазонов факторов из-за уменьшения исследуемого объема выборки.

Пример формирования сетки для следующих четырех переменных приведен в табл. 2.

Таблица 2

Пример формирования сетки подмножеств для следующих четырех технологических факторов

$X_5X_6X_7X_8$	$N(X_j)$	$N(t_g^+ / X_j)$	$N(t_g^+ / X_j) / N(t_g^+ / X_j), \%$	Q_{X_j}	$X_5X_6X_7X_8$	$N(X_j)$	$N(t_g^+ / X_j)$	$N(t_g^+ / X_j) / N(t_g^+ / X_j), \%$	Q_{X_j}
$K = 2$					$K = 3$				
0000	9	8	88,889	0,355	0010	5	5	100,000	0,247
0010	2	2	100,000	0,107	0100	4	4	100,000	0,203
0100	30	20	66,667	0,545	0110	4	3	75,000	0,152
0101	2	1	50,000	0,053	...	...	...	...	...
0111	36	5	13,889	0,120	1110	20	14	70,000	0,475
1000	27	14	51,852	0,406	...	...	...	...	...
1011	1	1	99,999	0,055	2212	1	0	0	0
1100	36	23	63,889	0,556	2221	5	3	60,000	0,148
1101	1	1	100	0,055	2222	10	6	60,000	0,260

В результате проведения всех расчетов и сравнения между собой критериев оценки эффективности режимов функционирования сложных систем, рассчитанных для подпространств, полученных в результате разбиения пространства качества с различными алфавитами K , определяется оптимальное сочетание факторов, представляющее из себя оптимальную технологию производства продукции заданного качества.

Для технологических факторов $X_5X_6X_7X_8$ при алфавите для каждого фактора, равном двум ($K=2$), максимальное значение критерия 0,556 достигается для сочетания (1100), при $K=3$ значение критерия максимально (0,475) для (1110). Как видно, в данном случае применение алфавита, равного двум, дало лучшие результаты оптимизации технологии для факторов $X_5X_6X_7X_8$, и увеличение размерности алфавита не привело к увеличению значения критерия, т.е. оптимальная технология определяется сочетанием (1100) для $K=2$.

Итоговая оптимальная технология для двух переделов определяется сочетанием (01111100), где сочетание (0111) – оптимальная технология на первом переделе для факторов $X_1X_2X_3X_4$, достигаемое при алфавите $K=3$, и сочетание (1100) – оптимальная технология для факторов $X_5X_6X_7X_8$ на втором переделе, достигаемое при $K=2$.

Поскольку оптимизация на втором этапе производилась со «сжатием» диапазонов факторов из-за уменьшения исследуемого объема выборки, можно сказать, что на втором этапе производилась условная оптимизация, в качестве дополнительного условия выступало условие реализации на первом переделе оптимальной технологии, т.е. сочетания (0111) технологических факторов $X_1X_2X_3X_4$. Это условие иллюстрирует статистическую связь переделов в методах оптимизации многоступенчатой технологии.

Таким образом, в настоящей работе:

1) разработаны алгоритмы поиска оптимальных режимов сложных про-

мышленных систем с использованием в качестве параметров оптимизации подпространств, образованных случайными величинами;

2) предложен метод выбора оптимальных подпространств на отдельных этапах обработки с учетом поиска оптимальных режимов на предыдущих этапах.

Список литературы

1. Блюмин С.Л., Сараев П.В. Комбинации норм невязок и методы параметрической идентификации моделей // XII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2014. – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2014. – С. 2612–2618.
2. Корнеев А.М. Методы идентификации сквозной технологии производства металлопродукции: монография / Липецкий государственный педагогический университет. – Липецк: ЛГПУ, 2009. – 286 с.
3. Корнеев А.М., Блюмин С.Л., Сметанникова Т.А. Численные методы поисковой оптимизации дискретных клеточно-иерархических систем // Вести высших учебных заведений Черноземья. – 2013. – № 3. – С. 21–26.
4. Корнеев А.М., Сметанникова Т.А., Аль-Сабри Г.М., Наги А.М. Стратегия поиска оптимальных технологических режимов в дискретных клеточно-иерархических системах // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2–2; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=22892>.
5. Кузнецов Л.А., Погодаев А.К., Корнеев А.М. Статистические модели в задачах оптимизации сквозной технологии производства авто листовой стали // Известия вузов. Черная металлургия. – 1990. – № 3. – С. 34–36.
6. Кузнецов Л.А., Белянский А.Д., Корнеев А.М., Погодаев А.К. Система автоматизированного проектирования сквозной технологии производства листового проката // Сталь. – 1994. – № 8. – С. 51–54.
7. Кузнецов Л.А., Корнеев А.М. Автоматизированная система выбора оптимальной технологии производства проката // Известия вузов. Черная металлургия. – 1994. – № 5. – С. 45–48.
8. Сараев П.В., Галкин А.В., Сокольских М.Ю. Разработка и исследование распределенной системы параметрической идентификации математических моделей // Вести вузов Черноземья. – 2014. – № 2. – С. 26–30.
9. Шмырин А.М., Седых И.А., Щербаков А.П., Ярцев А.Г. Исследование окрестностной модели печи обжига клинкера с учетом допустимых значений параметров // Вестник ЛГТУ. – 2015. – № 2(24). – С. 11–14.
10. Korneev A.M., Al-Sabry G.M., Al-Saeedi F.A. The optimal strategy for adapting technological regimes in discrete systems // Proceedings of the 4rd International Academic Conference «Applied and Fundamental Studies». – Vol. I. – St. Louis, Missouri, USA, 2013. – P. 264–267.

УДК 517.956

ЗАДАЧА СО СМЕЩЕНИЕМ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ВЛАГОПЕРЕНОСА А.В. ЛЫКОВА

Кумыкова С.К., Езаова А.Г., Гучаева З.Х.

*Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова,
Нальчик, e-mail: alena_ezaova@mail.ru*

Настоящая работа посвящена исследованию вопроса разрешимости нелокальной задачи со смещением для вырождающегося гиперболического уравнения в характеристическом треугольнике, когда известно значение решения на линии вырождения и дробная производная или интеграл Римана – Лиувилля от значения решения на одной из характеристик поточечно связаны со значением производной от решения на линии вырождения. Определены промежутки изменения порядков оператора дробного интегро-дифференцирования, при которых решение задачи существует и единственно, путем редукции вопроса разрешимости задачи к уравнению Вольтерра второго рода. Найдены промежутки порядков оператора, при которых либо существует более одного решения задачи, либо бесчисленное множество решений путем редукции вопроса разрешимости задачи к разрешимости интегро-дифференциального уравнения n -го порядка. Установлен эффект влияния коэффициента при младшей производной в уравнении на разрешимость задачи. Таким образом, установлена однозначная или неоднозначная разрешимость задачи на всей числовой оси. Исследованы дифференциальные свойства решения.

Ключевые слова: уравнение влагопереноса, оператор дробного интегрирования, оператор дробного дифференцирования, уравнение Вольтерра, задача Коши, задача со смещением

A PROBLEM WITH DISPLACEMENTS EQUATION FOR MOISTURE AV LYKOVA

Kumykova S.K., Ezaova A.G., Guchaeva Z.Kh.

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

The present work is devoted to research the question of solvability of a nonlocal problem with shift for a degenerate hyperbolic equation in the characteristic triangle when you know the value of the decision on the line of degeneracy and fractional derivative or Riemann integral – Liouville on the values of the solution on one of the characteristics of point-wise linked to the value with the value derived from solutions the line of degeneracy. Determined intervals Change the order of the operator of fractional integro-differentiation, in which the solution of the problem exists and is unique, by the reduction of the solvability of the issue to the Volterra equation of the second kind. Found intervals operator orders for which either there is more than one solution to the problem, or an infinite number of solutions by reduction of the solvability of the issue to the solvability of integro-differential equations of the n -th order. Installed effect influence coefficients of lower derivatives in the equation on the solvability of the problem. Thus, the simple or mixed solvability on the whole real axis. We investigated the differential properties of the solution.

Keywords: moisture transfer equation, fractional integration operator, the operator of fractional differentiation, Volterra equation, Cauchy problem, the problem with displacement

Теория краевых задач для вырождающихся гиперболических и смешанного типов уравнений является одним из важнейших разделов теории дифференциальных уравнений с частными производными, что объясняется как теоретической значимостью результатов, так и наличием их практических приложений в газовой динамике, в теории бесконечно малых изгибов поверхностей, безмоментной теории оболочек, в магнитной гидродинамике, в математической биологии и других областях. В работах многих авторов для вырождающихся гиперболических и смешанных уравнений исследовались нелокальные задачи, когда на гиперболической части границы области задано условие, поточечно связывающее значения дробных производных от искомого решения на характеристиках определенного порядка, зависящего от по-

рядка вырождения уравнения [2–5, 7, 8, 10]. Работ в которых исследованы задачи со смещением в случае, когда в краевые условия на характеристической части границы области входят дробные производные и интегралы любого порядка, независящие от порядка вырождения уравнения, сравнительно мало. Данная работа продолжает эти исследования.

Анализ литературы по гиперболическим уравнениям переноса влаги в пористых средах показал, что наиболее адекватными реальной ситуации моделями являются математические модели, в основе которых лежит уравнение А.В. Лыкова с младшим членом, учитывающим движение почвенной влаги под действием гравитационных сил. Одномерный поток влаги в капиллярно-пористом теле поликапиллярной структуры при определенных физических допущениях

удовлетворяет уравнению А.В. Лыкова [6], которое простой заменой сводится к уравнению

$$y^2 U_{xx} - U_{yy} + aU_x = 0. \quad (1)$$

Уравнение (1) предложено А.В. Бицадзе [1] как пример уравнения, для которого при $|a| \leq 1$ корректна по Адамару задача Коши, несмотря на нарушение известного условия Геллерстедта, а А.М. Нахушевым [7] как пример уравнения, для которого при $|a| = 1$ задача Дарбу не является корректной и характеристики не являются равноправными как носители граничных данных.

Цель исследования – изучить влияние параметров уравнения влагопереноса (1) и порядков операторов дробного интегрирования в краевом условии на однозначную и неоднозначную разрешимость задачи.

Постановка задачи

Рассмотрим уравнение влагопереноса А.В. Лыкова

$$y^2 U_{xx} - U_{yy} + aU_x = 0, \quad (1)$$

где a – действительная постоянная, причем $|a| \leq 1$ в области D , ограниченной характе-

$$U(x, y) = c_1 \int_0^1 \tau \left[x + \frac{y^2}{2}(1-2t) \right] (1-t)^{\frac{a-3}{4}} t^{-\frac{a+3}{4}} dt + c_2 \int_0^1 v \left[x + \frac{y^2}{2}(1-2t) \right] (1-t)^{\frac{a-1}{4}} t^{-\frac{a+1}{4}} dt, \quad (4)$$

где $\tau(x) = U(x, 0)$; $v(x) = U_y(x, 0)$; $c_1 = \frac{\sqrt{\pi}}{\Gamma\left(\frac{1-a}{4}\right)\Gamma\left(\frac{1+a}{4}\right)}$; $c_2 = \frac{\sqrt{\pi}}{2\Gamma\left(\frac{3-a}{4}\right)\Gamma\left(\frac{3+a}{4}\right)}$; $\Gamma(\alpha)$ – гамма-функция Эйлера [9].

Удовлетворяя (4) условию (3), с учетом свойств операторов дробного интегрирования и дифференцирования, получим

$$B(x)v(x) + c_2 \Gamma\left(\frac{3-a}{4}\right) A(x) D_{0x}^{\alpha-\frac{3-a}{4}} x^{\frac{\alpha-1}{4}} v(x) = f(x), \quad (5)$$

где $f(x) = C(x) - c_1 \Gamma\left(\frac{1-a}{4}\right) A(x) D_{0x}^{\alpha} x^{\frac{1}{2}} D_{0x}^{\frac{a-1}{4}} x^{\frac{a-3}{4}} \tau(x)$.

Теорема 1. Пусть $A(x), B(x), C(x) \in C^1(\bar{J})$, $\tau(x) \in C^1(\bar{J}) \cap C^3(J)$. Тогда, если выполняется либо $\alpha < \frac{1}{2}$, либо

$$\frac{1}{2} \leq \alpha \leq \frac{3-a}{4} \quad \text{и} \quad A(x) = x^{\frac{1-a}{4}} a(x),$$

где $a(x) \in C^1(\bar{J})$, то решение задачи (1)–(3) существует и единственно.

Действительно, при выполнении условий теоремы 1 уравнение (5) примет вид

$$B(x)v(x) + \frac{c_2 \Gamma\left(\frac{3-a}{4}\right) A(x)}{\Gamma\left(\frac{3-a}{4} - \alpha\right)} \int_0^x \frac{t^{\frac{a-1}{4}} v(t) dt}{(x-t)^{1+\alpha-\frac{3-a}{4}}} = f(x), \quad (6)$$

ристиками $AC : x - \frac{1}{2}y^2 = 0$, $BC : x + \frac{1}{2}y^2 = 1$ уравнения (1) и отрезком $\bar{J} = [0, 1]$ прямой $y = 0$.

Задача. Найти регулярное в области D решение $U(x, y)$ уравнения (1) из класса $C(\bar{D}) \cap C^1(D \cup J)$, удовлетворяющее условиям

$$U(x, y) = \tau(x), \quad \forall x \in \bar{J}; \quad (2)$$

$$A(x) D_{0x}^{\alpha} U[\theta_0(x)] + B(x) U_y(x, 0) = C(x), \quad \forall x \in \bar{J}. \quad (3)$$

Здесь $\tau(x), A(x), B(x), C(x)$ – заданные непрерывные функции, причем $A^2(x) + B^2(x) \neq 0$; $\alpha = \text{const}$; D_{0x}^{α} – оператор дробного в смысле Римана – Лиувилля интегрирования [9]; $\theta_0(x)$ – точка пересечения характеристики уравнения (1), выходящей из точки $(x, 0) \in J$ с характеристикой AC .

Доказательство разрешимости задачи

Известно [1], что решение задачи Коши для уравнения (1) в области D при $|a| \leq 1$ представимо в виде

где $f(x) \in C(J \cup B) \cap C^2(J)$, причем при $x \rightarrow 0$ $f(x)$ может обращаться в бесконечность порядка не выше α .

Уравнение (6) при $\alpha < \frac{1}{2}$ $A(x)$, $B(x) \neq 0$ есть интегральное уравнение Вольтерра второго рода. Известно [1], что методом последовательных приближений может быть построено единственное решение $v(x)$ уравнения (6) в классе функций непрерывно дифференцируемых на интервале J и могущих при $x \rightarrow 0$ обращаться в бесконечность порядка не выше α , а при $x = 1$ – ограниченных.

При $\frac{1}{2} \leq \alpha \leq \frac{3-a}{4}$ и $A(x) = x^{\frac{1-a}{4}} a(x)$ уравнение (6) принимает вид

$$B(x)v(x) + \frac{c_2 \Gamma\left(\frac{3-a}{4}\right) a(x)}{\Gamma\left(\frac{3-a}{4} - \alpha\right)} \times \quad (7)$$

$$\times \int_0^x \left(\frac{x}{t}\right)^{\frac{1-a}{4}} \frac{v(t) dt}{(x-t)^{1+\alpha-\frac{3-a}{4}}} = f(x).$$

Уравнение (7) есть интегральное уравнение Вольтерра второго рода при $B(x)$, $a(x) \neq 0$ и справедливы все заключения сделанные относительно уравнения (6).

Заметим, что в случае $\frac{1}{2} \leq \alpha \leq \frac{3-a}{4}$ нарушение условия $A(x) = x^{\frac{1-a}{4}} a(x)$ приводит, вообще говоря, к неединственности решения задачи (1)–(3).

В дальнейшем, под регулярным решением уравнения (1) в области D назовем любую функцию $U(x, y) \in C(\bar{D}) \cap C^2(D)$, удовлетворяющую уравнению (1) в области D и такую, что функция $v(x) = U_y(x, 0) = x^{\alpha-\frac{3}{2}} v_1(x)$ в точке $x = 0$ и обращается в нуль порядка $\alpha - \frac{3}{2}$, а $v_1(x)$ – достаточное число раз дифференцируемая функция в некоторой окрестности $(0, \delta)$ точки $x = 0$ и $v_1(0) \neq 0$.

Теорема 2. Если

$$\frac{3-a}{4} + k < \alpha < \frac{3-a}{4} + k + 1, \quad k = 0, 1, 2, \dots \quad (8)$$

и выполнены условия

$$\tau(x) = x^\sigma \tau_1(x), \quad \sigma \geq \alpha;$$

$$\tau_1(x) \in C^{k+3}(\bar{J}) \cap C^{k+4}(J); \quad (9)$$

$$B(x) = x^k b(x);$$

$$b(x), A(x), C(x) \in C^1(\bar{J}), \quad (10)$$

причем

$$b(x), A(x) \neq 0, \quad \forall x \in \bar{J},$$

$$v(x) = x^{\alpha-\frac{3}{2}} v_1(x); \quad v_1(x) \in C^k(\bar{J}),$$

$$v_1(0) \neq 0. \quad (11)$$

то задача (1)–(3) имеет более одного решения.

Ограничимся доказательством для случаев $k = 0, k = 1$. При $k = 0$ и выполнении условий (8) теоремы 2 установлено, что правая часть уравнения (6) $f(x) \in C(\bar{J}) \cap C^1(J)$. При $k = 0$ и выполнении условий (10) теоремы из (6) получим интегро-дифференциальное уравнение относительно $v(x)$:

$$B(x)v(x) + a_1(x) \frac{d}{dx} \int_0^x \frac{t^{\frac{a-1}{4}} v(t) dt}{(x-t)^{\alpha-\frac{3-a}{4}}} = f(x), \quad (12)$$

$$\text{где } a_1(x) = \frac{c_2 \Gamma\left(\frac{3-a}{4}\right) A(x)}{\Gamma\left(1 - \frac{3-a}{4} - \alpha\right)}.$$

Для доказательства неединственности решения задачи достаточно показать, что однородное уравнение, соответствующее (12)

$$B(x)v(x) + a_1(x) \frac{d}{dx} \int_0^x \frac{t^{\frac{a-1}{4}} v(t) dt}{(x-t)^{\alpha-\frac{3-a}{4}}} = 0 \quad (13)$$

имеет нетривиальное решение.

Введем новую неизвестную функцию

$$\varphi(x) = \int_0^x \frac{t^{\frac{a-1}{4}} v(t) dt}{(x-t)^{\alpha-\frac{3-a}{4}}}. \quad (14)$$

Применив формулу обращения интегрального уравнения Абеля [1] к (14), получим

$$v(x) = \frac{\sin \pi \left(\alpha - \frac{3-a}{4} \right)}{\pi} x^{\frac{1-a}{4}} \frac{d}{dx} \int_0^x \frac{\varphi(t) dt}{(x-t)^{1-\alpha+\frac{3-a}{4}}}.$$

С учетом проделанных преобразований выражение (13) принимает вид

$$a_1(x) \frac{d}{dx} \varphi(x) + \frac{\sin \pi \left(\alpha - \frac{3-a}{4} \right)}{\pi} x^{\frac{1-a}{4}-1} B(x) \times \left[\left(\alpha - \frac{3-a}{4} \right) \int_0^x \frac{\varphi(t) dt}{(x-t)^{1-\alpha+\frac{3-a}{4}}} + \int_0^x \frac{t \varphi'(t) dt}{(x-t)^{1-\alpha+\frac{3-a}{4}}} \right] = 0. \quad (15)$$

Заметим, что из (14) с учетом условий (11) теоремы следует, что

$$\varphi(0) = v_1(0) B \left(-\frac{3-a}{4} + \alpha, 1 + \frac{3-a}{4} - \alpha \right) = c_0 \neq 0.$$

Обозначив $\psi(x) = \frac{d}{dx} \varphi(x)$, на основании $\varphi(0) = c_0$ будем иметь

$$\varphi(x) = c_0 + \int_0^x \psi(t) dt.$$

С учетом введенных обозначений при $A(x) \neq 0$ уравнение (15) примет вид

$$\psi(x) + a_2(x) \int_0^x \frac{\psi(t) dt}{(x-t)^{1-\alpha+\frac{3-a}{4}}} = x^{\alpha-\frac{3}{2}} h(x), \quad (16)$$

где
$$a_2(x) = \frac{\sin \pi \left(\alpha - \frac{3-a}{4} \right)}{\pi} x^{\frac{1-a}{4}} \frac{B(x)}{a_1(x)}; \quad h(x) = \frac{-\sin \pi \left(\alpha - \frac{3-a}{4} \right)}{\pi} c_0 \frac{B(x)}{a_1(x)}.$$

Методом последовательных приближений можно показать, что в классе функций

$$h^*(x) = x^{\alpha-\frac{3}{2}} h(x),$$

где $h(x) \in C^1(\bar{J})$ уравнение (16) имеет нетривиальное решение. То есть решение задачи при $k=0$ неединственно.

При $f(x) \neq 0$ выражение (12) с учетом (14), а затем вводя новую функцию $\psi(x) = \frac{d}{dx} \varphi(x)$ вопрос существования решения задачи редуцируется к вопросу разрешимости уравнения Вольтерра второго рода

$$\psi(x) + a_2(x) \int_0^x \frac{\psi(t) dt}{(x-t)^{1-\alpha+\frac{3-a}{4}}} = f_1(x), \quad (17)$$

где $f_1(x) = x^{\alpha-\frac{3}{2}} h(x) + \frac{f(x)}{a_1(x)}$.

С учетом ранее проведенных исследований заметим, что правая часть уравнения (17) представима в виде

$$f_1(x) = x^{\alpha-\frac{3}{2}} f_1^*(x),$$

где $f_1^*(x) \in C(\bar{J}) \cap C^1(J)$. В этом классе функций уравнение (17) имеет нетривиальное решение $\psi(x)$. По найденному $\psi(x)$ определяется $v(x)$. Следовательно, задача (1)–(3) разрешима и ее решение задается формулой (4).

Аналогично проводятся исследования при $k=1$. Из (6) при выполнении (10) получим следующее интегро-дифференциальное уравнение относительно $v(x)$:

$$xb(x)v(x) + \frac{a_1(x)}{1-\alpha+\frac{3-a}{4}} \frac{d^2}{dx^2} \int_0^x \frac{t^{\frac{a-1}{4}} v(t) dt}{(x-t)^{\alpha-\frac{3-a}{4}-1}} = f(x). \quad (18)$$

Для доказательства неединственности решения задачи покажем, что однородное уравнение, соответствующее уравнению (18), имеет нетривиальное решение.

Введем обозначение $\varphi(x) = \int_0^x \frac{t^{a-1} v(t) dt}{(x-t)^{\alpha-\frac{3-a}{4}}}$, и, применяя формулу обращения интегрального уравнения Абеля, вычислениями, аналогичными предыдущим, будем иметь

$$\frac{a_1(x)}{1-\alpha+\frac{3-a}{4}} \frac{d^2}{dx^2} \varphi(x) + \frac{\sin \pi \left(\alpha - \frac{3-a}{4} - 1 \right)}{\pi} x^{\frac{1-a}{4}} (1-x) b(x) \times \left[\left(\alpha - \frac{3-a}{4} - 1 \right) \int_0^x \frac{\varphi(t) dt}{(x-t)^{2-\alpha+\frac{3-a}{4}}} + \int_0^x \frac{t \varphi'(t) dt}{(x-t)^{2-\alpha+\frac{3-a}{4}}} \right] = 0. \tag{19}$$

Непосредственным вычислением имеем

$$\varphi(0) = 0; \varphi'(0) = v_1(0) B \left(\alpha - \frac{3-a}{4}, 2 + \frac{3-a}{4} - \alpha \right) = c_1 \neq 0.$$

Положим $\frac{d^2}{dx^2} \varphi(x) = \psi(x)$ и последовательно найдем

$$\frac{d}{dx} \varphi(x) = \int_0^x \psi(t) dt + c_1; \quad c_1 = \text{const}; \quad \varphi(x) = \int_0^x dt \int_0^t \psi(\xi) d\xi + c_1 x = \int_0^x (x-t) \psi(t) dt + c_1 x.$$

Отсюда уравнение (19) при $A(x) \neq 0$ примет вид

$$\psi(x) + \int_0^x \frac{k(x,t) \psi(t) dt}{(x-t)^{1-\alpha+\frac{3-a}{4}}} = \gamma(x), \tag{20}$$

где

$$\gamma(x) = \frac{2c_1}{\alpha - \frac{3-a}{4}} \frac{\sin \pi \left(\alpha - \frac{3-a}{4} - 1 \right)}{\pi} \frac{b(x)}{a_1(x)} x^{\alpha-\frac{1}{2}};$$

$$h(x) = \frac{\sin \pi \left(\alpha - \frac{3-a}{4} - 1 \right)}{\pi} \left(1 - \alpha + \frac{3-a}{4} \right) x^{\frac{1-a}{4}} \frac{b(x)}{a_1(x)} \times \left[\frac{2(x-t)}{\alpha - \frac{3-a}{4}} + \left(\alpha - \frac{3-a}{4} - 1 \right) x - \frac{\left(\alpha - \frac{3-a}{4} - 1 \right)^2}{\alpha - \frac{3-a}{4}} (x-t) \right] (x-t)^{\alpha-\frac{3-a}{4}}.$$

Уравнение (20) с непрерывным ядром $k(x, t) \in C(\bar{J} \times \bar{J})$ и правой частью $h(x) \in C(\bar{J}) \cap C^1(J)$ имеет непрерывное решение $\psi(x)$ на \bar{J} :

$$\psi(x) = \gamma(x) + \int_0^x R_1(x, t, \alpha) \gamma(t) dt,$$

где $R_1(x, t, \alpha)$ – резольвента ядра $k(x, t)$.

Тем самым неединственность решения задачи при $k = 1$ доказана.

Докажем существование решения задачи при $k = 1$. С учетом ранее введенных обозначений и приведенных преобразований уравнение (18) примет вид

$$\psi(x) + \int_0^x R_1(x, t, \alpha) \gamma(t) dt = f_2(x); \tag{21}$$

где $f_2(x) = \gamma(x) + \left(1 - \alpha + \frac{3-a}{4} \right) \frac{f(x)}{a_1(x)}$.

Правая часть уравнения (27) $f_2(x) \in C(\bar{J}) \cap C^1(J)$. В этом классе функций уравнение (21) имеет нетривиальное решение $\psi(x)$. По найденному $\psi(x)$ можно определить $v(x)$ и решение задачи (1)–(3) по формуле (4).

Теорема 3. Если

$$\alpha = \frac{3-a}{4} + n, A(x), B(x), C(x) \in C^1(J);$$

$$\tau(x) = x^\sigma \tau_1(x), \quad A(x) \neq 0;$$

где $\sigma \geq \frac{3-a}{4} + n$; $\tau_1(x) \in C^{n+1}(\bar{J})$; n – целая часть числа α , $n = 1, 2, 3, \dots$, то при

$$v(x) = x^{\alpha-1} v_1(x),$$

где $v_1(x) \in C^k(\bar{J})$, $v_1(0) \neq 0$ задача (1)–(3) имеет более одного решения.

Доказательство. При выполнении условий теоремы (3) из (6) получим обыкновенное дифференциальное уравнение

$$b_1(x)v_2(x) + c_2 \Gamma\left(\frac{3-a}{4}\right) A(x) \frac{d^n}{dx^n} v_2(x) = f(x), \quad (22)$$

положив

$$v_2(x) = x^{\frac{a-1}{4}} v(x), b_1(x) = x^{\frac{1-a}{4}} B(x);$$

$$f(x) = C(x) - c_2 \Gamma\left(\frac{3-a}{4}\right) A(x) D_{0x}^{\frac{3-a}{4}+n} x^{\frac{1-a}{4}} D_{0x}^{\frac{a-1}{4}} x^{\frac{a-3}{4}} \tau(x).$$

Чтобы доказать неединственность решения задачи (1)–(3), достаточно показать, что однородное уравнение

$$b_1(x)v_2(x) + c_2 \Gamma\left(\frac{3-a}{4}\right) A(x) \frac{d^n}{dx^n} v_2(x) = 0. \quad (23)$$

имеет нетривиальное решение.

Так как функция $v(x)$ в точке $x = 0$ обращается в нуль порядка $\alpha - \frac{1}{2}$, а в некоторой окрестности точки $x = 0$ достаточное число раз дифференцируемая функция и $v_1(0) \neq 0$, то

$$v_2(0) = 0; \quad v_2'(0) = 0; \quad v_2(0) = (n-1)!v_1(0) = c_n. \quad (24)$$

Линейное дифференциальное уравнение (23) с начальными условиями (24) имеет непрерывное решение на J . Следовательно, неединственность решения задачи доказана.

Докажем теперь существование решения задачи (1)–(3) при $\alpha = \frac{3-a}{4} + n$.

Перепишем уравнение (22) в виде

$$\frac{d^n}{dx^n} v_2(x) + b_2(x)v_2(x) = \gamma_2(x); \quad b_2(x) = \frac{b_1(x)}{c_2 \Gamma\left(\frac{3-a}{4}\right) A(x)}; \quad \gamma_2(x) = \frac{f(x)}{c_2 \Gamma\left(\frac{3-a}{4}\right) A(x)}. \quad (25)$$

Обозначим

$$\frac{d^n}{dx^n} v_2(x) = \psi(x). \quad (26)$$

Принимая во внимание начальные условия (24), последовательно находим

$$v_2(x) = \frac{1}{(n-1)!} \int_0^x (x-t)^{n-1} \psi(t) dt + \frac{c_n}{(n-1)!} x^{n-1}. \quad (27)$$

Подставляя (2), (27) в (25), получим уравнение Вольтерра второго рода:

$$\begin{aligned} \psi(x) - \int_0^x k(x,t)\gamma(t)dt &= \gamma_3(x), \\ \gamma_3(x) &= \gamma_2(x) - \frac{c_n}{(n-1)!} x^{n-1} b_2(x); \\ k(x,t) &= \frac{(x-t)^{n-1}}{(n-1)!} b_2(x). \end{aligned} \quad (28)$$

С учетом сделанных предположений относительно известных функций нетрудно заметить, что функции

$$\gamma_3(x) \in C(\bar{J}) \cap C^1(J)$$

и ядро

$$k(x,t) \in C(\bar{J} \times \bar{J}) \cap C^1(J \times J).$$

Следовательно, непрерывное решение уравнения (28) задается по формуле

$$\psi(x) = \gamma_3(x) + \int_0^x R(x,t,\alpha)\gamma_3(t)dt,$$

где $R(x, t, \alpha)$ – резольвента ядра $k(x, t)$. Найдя $\psi(x)$, восстанавливаем функцию $v(x)$ и по формуле (4) решение задачи при

$$\alpha = \frac{3-a}{4} + n.$$

Список литературы

1. Бицадзе А.В. Некоторые классы уравнений в частных производных. – М.: Наука, 1981. – 448 с.
2. Езаова А.Г. Об одной нелокальной задаче для уравнения смешанного типа третьего порядка // Известия Кабардино-Балкарского государственного университета. – 2011. – Т. 1, № 4. – С. 26–31.
3. Елеев В.А., Кумыкова С.К. О некоторых краевых задачах со смещением на характеристиках для смешанного уравнения гипербола-параболического типа // Национальная Академия наук Украины. Украинский математический журнал. – 2000. – Т. 52, № 5. – С. 707–716.
4. Репин О.А., Кумыкова С.К. О задаче с обобщенными операторами дробного дифференцирования для вырождающегося внутри области гиперболического уравнения // Вестник Самарского государственного университета. Естественнонаучная серия. – 2012. – № 9(100). – С. 52–60.
5. 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.
6. Лыков А.В. Применение методов термодинамики необратимых процессов к исследованию тепло и массообмена // Инженерно-физический журнал. – 1965. – Т. 9, № 3. – С. 287–304.
7. Нахушев А.М. Задачи со смещением для уравнений в частных производных. – М.: Наука, 2006. – 287 с.
8. Карасев И.М., Кумыкова С.К. К вопросу интегрирования в K' дифференциальных уравнений с обобщенным оператором Чебышева // Дифференциальные уравнения. – 1972. – Т. 7, № 11. – С. 2080–2081.
9. Самко С.Г., Килбас А.А., Маричев О.И. Интегралы и производные дробного порядка и некоторые их приложения. – Минск, 1987. – 688 с.
10. Шогенов В.Х., Кумыкова С.К., Шхануков М.Х. Обобщенное уравнений переноса и дробные производные // Доклады национальной академии наук Украины. – 1997. – № 12. – С. 47–54.

УДК 004.021

МУЛЬТИАГЕНТНЫЙ АЛГОРИТМ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ОСТАТОЧНОЙ СХЕМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ В GRID

Феоктистов А.Г., Костромин Р.О.

*ФБГУН «Институт динамики систем и теории управления им. В.М. Матросова»
СО РАН, Иркутск, e-mail: agf65@yandex.ru*

В настоящее время обеспечение отказоустойчивости вычислительного процесса в распределенных вычислительных средах, например в Grid-системах или облачных инфраструктурах, по-прежнему остается актуальной проблемой. Целью нашего исследования является повышение отказоустойчивости процессов решения больших фундаментальных и прикладных задач в распределенных системах модульного программирования. Вычислительный процесс представлен абстрактной программой (схемой решения задачи). В статье предложен новый мультиагентный алгоритм для перераспределения вычислительных ресурсов Grid в случае отказа вычислительного процесса. Остаточная схема решения задачи формируется с использованием методов конкретизирующего программирования. В отличие от известных алгоритмов подобного назначения, предложенный алгоритм реализует адаптивное мультисценарное решение данной задачи и тем самым повышает степень отказоустойчивости вычислительного процесса. Работа алгоритма базируется на использовании конечно-автоматной модели эффективного и надежного взаимодействия агентов.

Ключевые слова: мультиагентная система, конечно-автоматная модель, управление вычислениями, смешанные вычисления, Grid

MULTI-AGENT ALGORITHM FOR REALLOCATION OF COMPUTATIONAL RESOURCES FOR RESIDUAL PROBLEM SOLVING SCHEME IN GRID

Feoktistov A.G., Kostromin R.O.

*Matrosov Institute for System Dynamics and Control Theory of Siberian Branch
of Russian Academy of Sciences, Irkutsk, e-mail: agf65@yandex.ru*

Nowadays, a provision of computational process fault-tolerance in distributed computing environments such as Grid-systems or Cloud-infrastructure remains a relevant issue. The aim of our study is to increase the fault-tolerance for processes of solving large fundamental and applied problems in distributed systems of modular programming. The computational process is represented by an abstract program (a problem solving scheme). This paper proposes a new multi-agent algorithm for the Grid-resources reallocation, when the computational process is failure. The residual problem solving scheme is formed using methods of the abstract program specialization. In comparison to the known algorithms for the same purpose, the proposed algorithm implements an adaptive multi-scenario solving this problem, and therefore increases a degree of computational process fault-tolerance. The algorithm is based on using the finite state machine model of effective and reliable agents interaction.

Keywords: multi-agent system, finite state machine model, computation management, mixed computation, Grid

Проблема восстановления вычислительного процесса (задания) вследствие отказа программно-аппаратного обеспечения актуальна при решении больших фундаментальных и прикладных задач в разнородных распределенных вычислительных средах, в том числе в Grid различного назначения. Существуют различные подходы к решению данной проблемы [8].

В частности, широко применяемым на практике подходом к перезапуску заданий является механизм контрольных точек [7]. Однако формирование пользовательских контрольных точек в узле Grid, в котором выполняется вычислительный процесс, не позволяет произвести рестарт в случае отказа самого узла. Создание же системных контрольных точек на уровне операционной системы, обеспечивающих перенос задания в другие узлы, влечет существенные

накладные расходы и поддерживается далеко не всеми системами управления Grid.

В статье рассматривается алгоритм восстановления вычислительного процесса после его отказа в Grid, где управление вычислениями реализуется мультиагентной системой [3]. В отличие от других подходов к управлению вычислениями и обеспечению их надежности [9, 10], наш подход базируется на реализации адаптивного мульти-сценарного алгоритма решения данной задачи, интегрирующего ряд эффективных и надежных алгоритмов взаимодействия агентов.

Иерархическая структура мультиагентной системы может включать два или более уровней функционирования агентов. На каждом уровне могут функционировать агенты, играющие различные роли и соответственно выполняющие различные

функции. Роли агентов могут быть постоянными и временными, возникающими в дискретные моменты времени в связи с необходимостью организации коллективного взаимодействия. Уровни иерархии агентов отличаются объемом знаний агентов – агенты более высокого уровня иерархии обладают большим объемом знаний по сравнению с агентами более низкого уровня иерархии и, кроме того, могут обращаться к агентам любого ниже лежащего уровня с запросом на получение локальных знаний этих агентов. На каждом уровне иерархии агенты могут объединяться в виртуальные сообщества, кооперироваться и конкурировать в рамках этих сообществ.

Вычислительная модель

Пусть Z , F и M – это множество параметров, операций и программных модулей вычислительной модели предметной области. Операции из F определяют отношения вычислимости на множестве параметров Z . Каждая операция $f_i \in F$ реализуется модулем $m_j \in M$, где $i \in \overline{1, n_f}$, $j \in \overline{1, n_m}$, n_f – число операций; n_m – число модулей. Один модуль может реализовывать несколько операций. С каждой операцией f_i связано два множества параметров $Z_i^{in}, Z_i^{out} \subset Z$. Множество Z_i^{in} определяет параметры, значения которых необходимо задать, чтобы получить значения параметров, представленных множеством Z_i^{out} . Множества Z_i^{in} и Z_i^{out} представляют соответственно множества входных и выходных параметров модуля m_j , реализующего операцию f_i .

Постановки задач могут формулироваться в полной или сокращенной (процедурной или непроцедурной) форме. По сформулированной постановке задачи строится схема решения задачи на основе сочетания волновых и переборных методов планирования вычислений [4]. В общем случае в вычислительной модели предметной области может существовать множество S эквивалентных схем решения задачи. Схема $s \in S$ определяет, какие операции и в какой последовательности должны быть выполнены для решения задачи.

Полная постановка задачи s_f , совпадающая со схемой s , определяется структурой $s_f = \langle F_s, X_0, Y_0 \rangle$, где $F_s \subset F$ – множество операций, которые нужно выполнить для решения задачи; $X_0 \subset Z$ – множество исходных параметров, значения которых заданы; $Y_0 \subset Z$ – множество целевых параметров, значения которых нужно вычислить.

Остаточная схема решения задачи

Пусть $c(P, X, Y)$ – вычислитель, выполняющий программы из множества P , где X – множество параметров программ из P , значения которых вычислены; Y – множество параметров программ из P , значения которых нужно вычислить. Тогда, согласно А.П. Ершову [6], программа $p_x(Y) \in P$ называется остаточной программой (проекцией p на x) такой, что $p_x(y) = p(x, y)$, $x \subset X, y \subset Y$.

Пусть $s \in P$ и вычислителем выполнено множество $F_r \subset F$ операций. Тогда, остаточной схемой $s_x(y) \in P$ решения задачи называется проекция s на x , где $Z \subseteq X$,

$$x = X_0 \cup \left(\bigcup_{l=1}^{n_r} Z_l^{out} \right); f_i \in F_r; i_l \in \overline{1, n_f}; l = \overline{1, n_r},$$

n_r – число выполненных операций схемы

$$s, y = \left(Y_0 \cup \left(\bigcup_{k=1}^{n_w} Z_k^{in} \right) \right) / x; f_{j_k} \in F_w; F_w – \text{мно}$$

жество невыполненных операций схемы s , $j_k \in \overline{1, n_f}$, $k = \overline{1, n_w}$, n_w – число невыполненных операций схемы s .

Сценарии обработки отказов

Виды, признаки и причины отказов объектов вычислительной среды с различной степенью их детализации описаны в [1]. Мы рассматриваем следующие объекты среды: узлы, агенты и модули.

Соответственно, мы учитываем следующие отказы: отказ узла (узел находится в нерабочем состоянии); отказ агента (агент не отвечает в течение установленного периода времени); отказ модуля (аварийное завершение выполнения модуля). Эти отказы обобщают различные причины и признаки неисправностей рассматриваемых объектов. Каждый отказ приводит к необходимости перезапуска модуля схемы решения задачи или выполнения другого модуля.

Рисунок иллюстрирует сценарии обработки перечисленных выше отказов.

Модуль может быть выполнен другим агентом в случае всех трех отказов. Кроме того, при отказе узла модуль может быть выполнен также в резервном узле. Дополнительно, при отказе модуля выполнявшейся схемы решения задачи может быть выполнен модуль эквивалентной схемы решения задачи.

Есть три возможных варианта назначения агента для выполнения модуля:

– централизованное (директивное) назначение модуля другому агенту, имеющему возможность выполнить данный модуль, координатором выполнения схемы решения задачи;



Сценарии обработки отказов

– децентрализованное назначение модуля путем проведения торгов между агентами, которые могут выполнить данный модуль;

– децентрализованное назначение модулей остаточной схемы решения задачи путем проведения торгов между агентами, которые могут принять участие в выполнении модулей остаточной схемы.

Состав виртуального сообщества агентов, выполняющих схему решения задачи, обновляется после назначения новых агентов для выполнения модулей. Выделение ресурсов агентами осуществляется с учетом различий вычислительных характеристик узлов Grid при реализации многоуровневого параллелизма алгоритма решения задачи.

Алгоритм

Пусть Z^* – это множество простых и составных логических параметров, принимающих значения из множества $\{0, 1, \theta\}$, $Z^* \subset Z$. Составной параметр реализует логическое выражение, сформированное из простых параметров и логических операторов. Составной параметр не определен, если не определен хотя бы один из его простых параметров. Обозначим через A и PR множество действий по обработке отказов и множество продукций, определяющих правила выбора действий: $pr_i : u_i^{pre}; z_j \Rightarrow a_k; u_i^{post}$, где предусловие продукции определяется как

$$u_i^{pre} = \begin{cases} 0, & \text{если } z_j = \theta, \\ 1, & \text{если } z_j = 0 \vee z_j = 1, \end{cases}$$

$z_j \Rightarrow a_k$ – ядро продукции, интерпретируемое как выбор действия $a_k \in A$ по обработке отказа, $z_j \in Z^*$, $u_i^{post} : A \rightarrow Z^*$ – постусло-

вие продукции. Каждая продукция имеет приоритет.

Связи между продукциями и логическими параметрами в левых частях их ядер представлены булевой матрицей B , размерности $n_p \times n_z$, где n_p – число продукций; n_z – число логических параметров. Элемент матрицы $b_{ij} = 1$ означает, что продукция pr_i использует параметр z_j . Связи между продукциями и действиями представлены булевой матрицей R , размерности $n_p \times n_a$, где n_a – число действий. Элемент матрицы $r_{ik} = 1$ означает, что продукция pr_i описывает правило выполнения действия a_k . Зависимости между действиями представим булевой матрицей D размерности $n_a \times n_a$. Элемент матрицы $d_{k_1, k_2} = 1$ означает, что действие a_{k_1} зависит от действия a_{k_2} .

Адаптивный алгоритм восстановления вычислительного процесса включает следующие основные этапы.

1. Обработка предусловий u_i^{pre} продукций $pr_i, i \in \overline{1, n_p}$.

2. Если $\bigvee_{i=1}^{n_p} u_i^{pre} = 0$, то задача неразрешима. Переход на шаг 10.

3. Формирование списка продукций $pr_{i_1}, pr_{i_2}, \dots, pr_{i_q}$, ядра которых могут быть выполнены: $u_{i_h}^{pre} = 1, i_h \in \overline{1, n_p}, h = \overline{1, q}, 1 \leq q \leq n_p$.

4. Вычисление левых частей $z_{j_1}, z_{j_2}, \dots, z_{j_q}$ ядер продукций $pr_{i_1}, pr_{i_2}, \dots, pr_{i_q}$: $b_{i_h, j_h} = 1, \forall i_h \in \overline{1, n_p}, \forall j_h \in \overline{1, n_z}$.

5. Если $\bigvee_{h=1}^q z_{j_h} = 0$, то задача неразрешима. Переход на шаг 10.

6. Выбор действия $a_k : r_{n, k} = 1$, где $n = \operatorname{argmax}_{h=\overline{1, q}} \hat{p}_{i_h}, \hat{p}_{i_h}$ – приоритет продукции P_{i_h} .

7. Выполнение действия a_k и обработка постусловия продукции p_n .

8. Если $\bigvee_{\substack{e=1 \\ e \neq k}}^{n_a} d_{k,e} = 0$, то задача решена. Переход на шаг 10.

9. Конкретизация вычислительной модели: $A = A \setminus \{a_k\}$, $PR = PR \setminus \{p_n\}$. Переход на шаг 1.

10. Завершение работы алгоритма.

Обработка предусловий продукции обеспечивает адаптацию работы алгоритма к текущему состоянию Grid и выбор наиболее подходящего сценария действий по устранению отказа. Алгоритмы, применяемые при выполнении децентрализованного назначения модулей, идентификации отказов и резервирования узлов, рассмотрены в [3, 5, 7].

Модель функционирования агентов

Алгоритмы функционирования агентов разработаны на основе конечно-автоматной модели в соответствии со спецификой действий, выполняемых этими агентами в системе. Модель имеет следующий вид

$$M_a = \langle STS, sts_0, ACT, MES, SLT, g_i \rangle,$$

где STS – множество состояний агента; $sts_0 \in STS$ – начальное состояние агента; ACT – множество действий, совершаемых агентом, которое включает подмножество локальных действий $ACT_{loc} \subset ACT$, а также подмножества коммуникационных взаимодействий с другими агентами: отправки сообщений $ACT_{send} \subset ACT$ и приема сообщений $ACT_{recv} \subset ACT$; MES – множество входных и выходных сообщений агента, SLT – система логического времени для датировки событий мультиагентной системы, g_i – логическая функция переходов из одного состояния в другое в результате действий, совершаемых агентом.

Система логического времени SLT представлена следующей структурой:

$$SLT = \langle T, T_m, g_l, g_m, g_r \rangle,$$

где T – область значений логического времени; T_m – область значений временных маркеров датировки сообщений, $T_m \subseteq T$; g_l – функция логического времени; g_m – функция датировки сообщений; g_r – функция сравнения значений логического времени. Система логического времени использует векторные логические

часы, в которых число компонент вектора времени равно числу агентов виртуального сообщества.

Реализация агентов осуществляется с помощью Java Agent Development framework (JADE) [2]. Сообщения создаются с помощью языка Agent Communication Language [2]. Очередь сообщений агента в JADE формируется в порядке поступления сообщений на физическом уровне. Этот порядок может не соответствовать логической обусловленности событий мультиагентной системы. Причинами такого несоответствия могут быть как рассинхронизация физических часов агентов, так и задержка передачи сообщений в коммуникационных каналах связи.

Система логического времени позволяет определить отношение частичного порядка на множестве событий мультиагентной системы с учетом их обусловленности. Использование функции датировки сообщений обеспечивает их обработку в установленной логической последовательности, а не в произвольном порядке поступления их в очередь.

Для обеспечения надежности системы передачи сообщений мы используем протокол с двумя сообщениями [8], который может приводить к дублированию, но не допускает потери информации, так как все сообщения содержат временные маркеры датировки сообщений и идентификаторы виртуальных сообществ агентов.

Заключение

В статье представлен адаптивный мультиагентный алгоритм, предназначенный для перераспределения вычислительных ресурсов Grid при возобновлении процесса решения задачи в рамках модульной системы программирования. Функционирование данного алгоритма базируется на методах конкретизирующего программирования для построения и выполнения остаточной схемы решения задачи. Предложена конечно-автоматная модель поведения агента, использующая систему логического времени и надежный протокол обмена сообщениями.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проекты № 15-29-07955-офи_м и № 16-07-00931-а, а также при частичной финансовой поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации (НШ-8081.2016.9).

Список литературы

1. Balaji P., Buntinas D., Kimpe D. Fault Tolerance Techniques for Scalable Computing / Wang L., Zomaya A.Y., Khan S.U. // Scalable Computing and Communications // Theory and Practice. – Hoboken: Wiley-IEEE Press, 2013. – P. 212–245.
2. Bellifemine F., Bergenti F., Caire G., Poggi A. Jade – A Java Agent Development Framework / R. Bordini et al // Multiagent Systems, Artificial Societies, And Simulated Organizations: Multi-Agent Programming. – Berlin: Springer, 2006. – Vol. 15. – P. 125–147.
3. Bogdanova V.G., Bychkov I.V., Korsukov A.S., Oparin G.A., Feoktistov A.G. Multiagent Approach to Controlling Distributed Computing in a Cluster Grid System // Journal of Computer and Systems Sciences International. – 2014. – Vol. 53, № 5. – P. 713–722.
4. Bychkov I.V., Oparin G.A., Feoktistov A.G., Bogdanova V.G., Pashinin A.A. Service-oriented multiagent control of distributed computations // Automation and Remote Control. – 2015. – Vol. 76, № 11. – P. 2000–2010.
5. Bychkov I.V., Oparin G.A., Feoktistov A.G., Sidorov I.A., Bogdanova V.G., Gorsky S.A. Multiagent control of computational systems on the basis of meta-monitoring and imitational simulation // Optoelectronics, Instrumentation and Data Processing. – 2016. – Vol. 52, № 2. – P. 107–112.
6. Ershov A.P. On mixed computation: informal account of the strict and polyvariant computation schemes / M. Broy // Control flow and data flow: concepts of distributed programming. – Berlin a.o.: Springer-Verlag, 1985. – P. 107–120.
7. Feoktistov A.G., Sidorov I.A. Logical-Probabilistic Analysis of Distributed Computing Reliability // In proceedings of the 39th International Convention on information and communication technology, electronics and microelectronics (MIPRO-2016). – Rijekka: Croatian Society for Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, 2016. – P. 247–252.
8. Tel G. Introduction to Distributed Algorithms. – Cambridge: Cambridge University Press, 2000. – 596 p.
9. Mishra M.K., Patel Y.S., Rout Y., Mund G.B. A Survey on Scheduling Heuristics in Grid Computing Environment // International Journal of Modern Education and Computer Science. – 2014. – Vol. 6, № 10. – P. 57–83.
10. Qureshi M.B., Dehnavi M.M., Min-Allah N., Qureshi M.S., Hussain H., Rentifis I., Tziritas N., Loukopoulos T., Khan S.U., Xu C.Z., Zomaya A.Y. Survey on Grid Resource Allocation Mechanisms // Journal of Grid Computing. – 2014. – Vol. 12, № 2. – P. 399–441.

УДК 796.034.2

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ ПО МЕСТУ ЖИТЕЛЬСТВА

Абрамович Д.В., Марков К.К.

*Иркутский национальный исследовательский технический университет,
Иркутск, e-mail: mrdiman@yandex.ru*

Возвращение системы массовой физической культуры во дворы становится все более актуальной проблемой больших и малых городов России настоящего времени. В данной статье представлен вариант организационно-педагогической модели в виде муниципального казенного учреждения, посредством которой началось возрождение системы регулярных занятий по месту жительства на территории г. Иркутска. Модель включает в себя весь объем необходимых и достаточных ресурсов и функций с целью создания оптимальных условий для занятий физической культурой различных групп населения. Педагогический контроль динамики физического развития и физической подготовленности проводился расширенным мониторингом с необходимым математико-статистическим обеспечением. Приведены данные годичного эксперимента на спортивных объектах по месту жительства и проведено сравнение с детьми и подростками, занимающимися в спортивных секциях общеобразовательных школ.

Ключевые слова: физическая культура, физическое здоровье, мониторинг, спорт по месту жительства, внеурочная занятость, здоровый образ жизни

ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL PROVISION OF PHYSICAL CULTURE BY PLACE OF RESIDENCE

Abramovich D.V., Markov K.K.

Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, e-mail: mrdiman@yandex.ru

Return the system mass physical culture in the courtyards is an increasing concern of cities and towns in Russia this time. This article provides the option of organizational and pedagogical models in the form of municipal government institutions through which the revival of a regular classes system at their residence place on the territory of Irkutsk. The model includes all the necessary and sufficient resources and functions in order to create optimal conditions for physical activity of the population different groups. Pedagogic supervision of the physical development and physical preparedness dynamics conducted advanced monitoring with the necessary mathematical-statistical software. Provides details of the one-year experiment at sports facilities in their place of residence and comparison with children and young people involved in sports clubs in secondary schools.

Keywords: physical culture, physical health, monitoring, sport residence, school employment, healthy lifestyle

Физическая культура и спорт как важный социальный элемент пронизывает все уровни современного социума, при этом оказывает широкое воздействие на основные сферы жизнедеятельности общества. Они влияют на национальные отношения, деловую жизнь, общественное положение, формируют моду, духовные ценности и образ жизни людей.

Именно в последние десятилетия были приняты ключевые акты, которые задают вектор развития этой отрасли в нашей стране на долгую перспективу: Концепция развития физической культуры и спорта в РФ на период до 2005 г.; Постановление Правительства РФ «Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья населения, физического развития детей, подростков, молодежи» (2001); Федеральная целевая программа «Развитие физической культуры и спорта в РФ на 2006–2015 годы» (2006); Федеральный Закон «О физической культуре и спорте в РФ» (2007); Стратегия развития физической культуры и спорта на период до 2020 года

(2009); Федеральная целевая программа «Развитие физической культуры и спорта в РФ на 2016–2020 годы» (2015) и др.

Федеральное законодательство в условиях сегодняшнего дня четко разделяет обязанности и полномочия, которые соответствующие органы в структуре исполнительной власти субъекта РФ и муниципального уровня исполняют и реализуют в части развития отрасли физическая культура и спорт. Федеральные законы № 131-ФЗ от 06.10.2003 г. «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» и № 329-ФЗ от 04.12.2007 г. «О физической культуре и спорте» закрепили основным полномочием местного самоуправления обеспечение условий для развития физической культуры.

Поэтому поиск и научный анализ результатов, достигнутых в работе по месту жительства с подрастающим поколением, продолжает оставаться актуальной научной и практической проблемой для России в целом и для отдельных её субъектов и муниципальных образований, таких как г. Иркутск.

В то же время укрепление позиций здорового образа жизни (ЗОЖ), популяризация физической культуры среди различных групп населения становится все более приоритетной задачей, решать которую необходимо всеми имеющимися способами и методами [8, 9].

Актуальность развития физической культуры по месту жительства среди детей и подростков школьного возраста обусловлена тем, что не все могут и хотят заниматься каким-либо конкретным видом спорта в ДЮСШ. Ситуация усугубляется и тем, что не всегда родители и дети могут правильно и с первого раза определиться с видом спорта, по которому оптимально осуществлять физическую подготовку. При этом несовершенство методики спортивного отбора детей, порой в совокупности с непрофессиональными амбициями взрослых, которые представляют успехи своего ребенка в спорте, где у него нет перспектив, приводит к значительному «отсеву» занимающихся. После чего эти дети в лучшем случае выбирают другой вид спорта, а во многих случаях теряют интерес к физкультурно-спортивной деятельности. Именно развитие навыков на спортивной площадке по месту жительства может обеспечить своего рода спортивную ориентацию для дальнейшего понимания выгодной (более успешной) спортивной специализации подрастающего поколения в будущем.

Дефицит двигательной активности подрастающего поколения необходимо компенсировать регулярными занятиями физической культурой и массовым спортом [4]. С учетом отсутствия должного внимания к физической культуре в школе необходимо делать упор на развитие внешкольных форм оздоровительной спортивно-массовой работы [3, 7]. В работах многих авторов высказывается мысль о том, что школьные программы существенно перегружены и необходимо смещать занятия физической культурой на различные внешкольные формы. В сложившейся ситуации спортивные площадки, расположенные на придомовой территории, могут явиться недорогой и достаточно действенной панацеей для сохранения здоровья населения, в первую очередь детей и подростков. А их шаговая доступность является серьезной мотивационной составляющей для занятий физической культурой всех групп населения. Для этих целей необходима качественная модернизация спортивной инфраструктуры по месту жительства.

На основе анализа научной литературы выявлена недостаточная разработанность вопроса организации и проведения заня-

тий физической культурой на придомовой территории, отсутствие единых подходов и представлений о структуре и содержании этого процесса. Работа с населением по месту жительства – сложный процесс, требующий концентрации внимания, творческих проявлений со стороны инструктора. Спортивные объекты в шаговой доступности посещают одновременно лица совершенно разных возрастов, а задача инструктора – организовать работу так, чтобы занятие представляло интерес абсолютно для каждого участника. Этот процесс должен отличаться от образовательного, применяемого в учебном заведении. Программы в данном случае носят рамочный характер, позволяя комплектовать нужный набор мероприятий, принимая во внимание интересы, возраст, пол, состояние здоровья и потребности занимающихся.

Цель исследования – разработать и применить на практике организационно-педагогическую модель в виде муниципального учреждения, которая обеспечит развитие спортивно-массовой работы по месту жительства.

Результаты исследования и их обсуждение

В 2011 году предложена организационно-педагогическая модель [1; 2] развития спортивно-массовой работы на муниципальном уровне (рисунок).

В системе городского хозяйства было создано специализированное муниципальное казенное учреждение «Городской спортивно-методический центр» г. Иркутска (МКУ «ГСМЦ») для организации спортивно-массовой работы с населением по месту жительства с целью привлечения к регулярным занятиям физической культурой широкого круга лиц. Системообразующим фактором данной модели является укрепление состояния здоровья населения занятиями физической культурой по месту жительства.

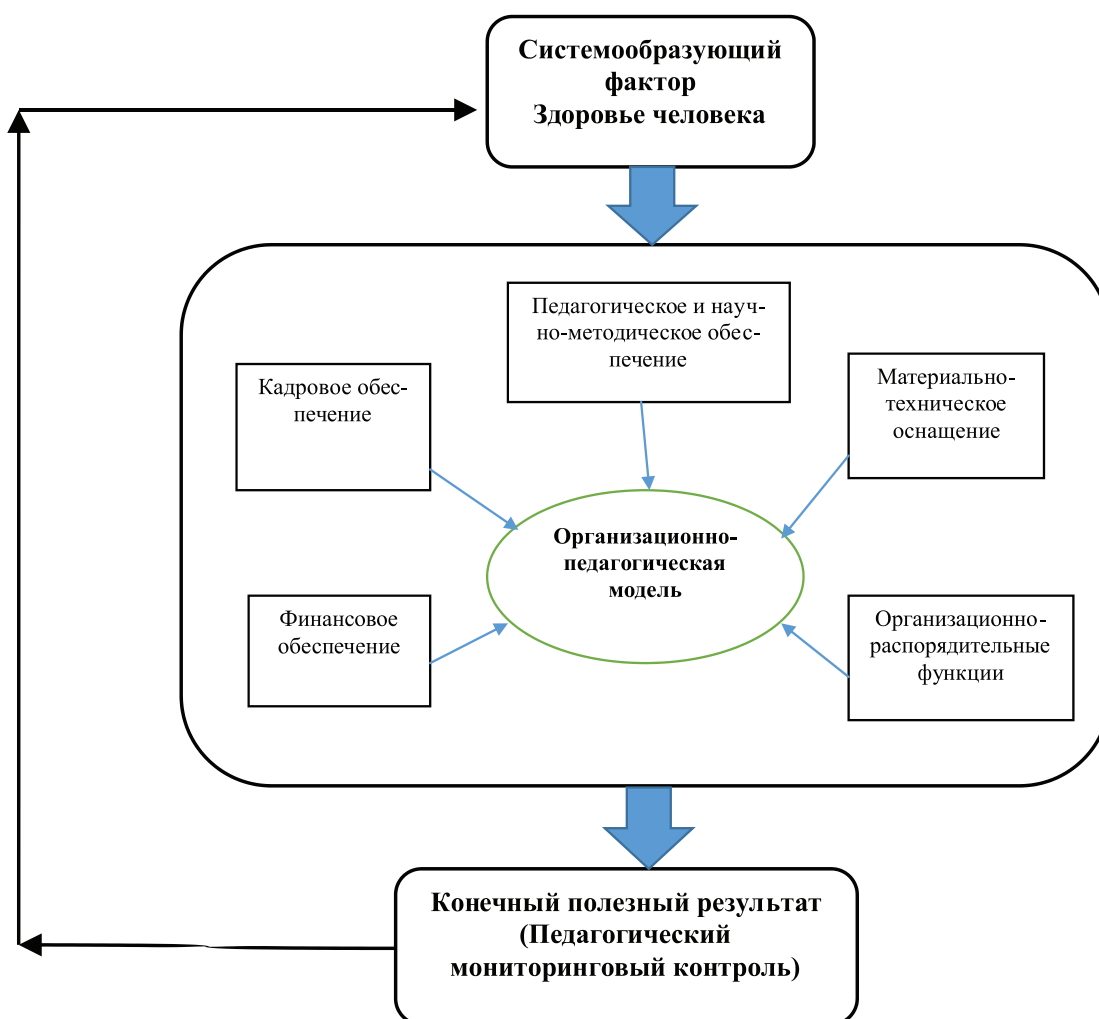
Педагогическое и научно-методическое обеспечение. Для проведения педагогического эксперимента в рамках данного исследования в соавторстве с сотрудниками МКУ «ГСМЦ» г. Иркутска с учетом климато-географических условий, городских спортивных традиций и на основе нормативных документов, регламентирующих работу спортивных учреждений были разработаны методические рекомендации, в соответствии с которыми инструкторами-методистами осуществлялись занятия на спортивных площадках по месту жительства с учащимися среднего и старшего школьного возраста экспериментальной группы. Для организации системной деятельности

был разработан годичный план-схема цикла подготовки детей и подростков на спортивных площадках по месту жительства. В нем структурно были выделены предполагаемые этапы в зависимости от базового вида спорта. Работа была выстроена на основе классической программы ДЮСШ, ориентированной на подготовку по хоккею с мячом. Универсальность и доступность средств хоккея, широкий спектр физических упражнений и коллективно-групповых действий, многообразие технико-тактических элементов в комплексе с когнитивной деятельностью создают объективные предпосылки и благоприятные педагогические условия для успешного решения задач не только спортивно-физического, но и мотивационно-ценностного воспитания школьников.

Для организации системной деятельности был разработан годичный план-схема цикла подготовки детей и подростков на

спортивных площадках по месту жительства. В нем структурно были выделены предполагаемые этапы в зависимости от базового вида спорта (хоккей с мячом), на основе которого строилась вся работа. При планировании изначально весь учебный материал года обучения распределялся по месяцам, а затем по недельным циклам, в которых проводились занятия комплексного характера с преимущественной направленностью на те или иные виды подготовки. В тренировочных занятиях основной упор делался на общую физическую подготовку с акцентом на развитие гибкости, ловкости, быстроты, силы, выносливости и т.д. с целью гармоничного развития всех мышечных групп.

Занятия были построены по классической схеме – выделялись три их функционально связанные составные части: подготовительная – разминка, основная, заключительная.



Организационно-педагогическая модель развития спортивно-массовой работы по месту жительства

Подготовительная часть занимала 15–20% от общего времени занятия, решала задачи подготовки испытуемых к выполнению упражнений в основной части тренировки, обеспечения общей функциональной готовности их организма к активной мышечной деятельности и специальной готовности к выполнению подводящих и подготовительных упражнений. Она способствовала формированию новой установки в работе внутренних органов, дыхательной системы и деятельности системы кровообращения, постепенно увеличивая легочную вентиляцию и газообмен, осуществляя подготовку опорно-двигательного аппарата к предстоящим нагрузкам.

Основная часть занятий занимала 65–75% всего времени тренировочного процесса, в ходе которого упор делался на общефизическую подготовку и осуществлялось направленное воздействие на развитие физических качеств.

Заключительная часть тренировочных занятий составляла по продолжительности 10–15% времени занятия. Главная цель заключительной части – постепенное снижение функциональной активности организма занимающихся и приведение его в относительно спокойное состояние.

В недельном плане работы особое внимание уделялось: подвижным играм, игровым видам спорта, элементам легкой атлетики и эстафетам. Так же были предусмотрены не менее двух раз в годичном цикле подготовки контрольные испытания занимающихся для получения объективной информации о влиянии проводимых занятий по месту жительства на уровень их физического развития и физической подготовленности. Наряду с этим было запланировано участие в трех открытых городских соревнованиях в течение всего календарного года по хоккею, футболу и стритболу.

Кадровое обеспечение. Утвержденное штатное расписание созданного учреждения позволило сформировать квалифицированный состав инструкторов-методистов, которые прошли повышение квалификации по вопросам организации физкультурно-массовой работы среди городского населения и приступили к работе по месту жительства.

Финансовое обеспечение. Для решения вопросов обеспечения деятельности учреждения, с учетом подготовленных и согласованных смет, применяя программно-целевой подход при подготовке и утверждении долгосрочной целевой программы «Здоровое поколение на 2013–2017 годы», необходимые бюджетные средства были предусмотрены в муниципальном бюджете.

Материально-техническое оснащение. Спортивные сооружения должны отвечать требованиям эксплуатации – быть безопасными и многофункциональными, современными и надежными, чистыми и ухоженными. Уже к 2015 году количество таких объектов в г. Иркутске, расположенных во всех его округах, достигло 47 единиц (около 60000 м² спортивной площади), все объекты были закреплены на праве оперативного управления за МКУ «ГСМЦ».

Организационно-распорядительные функции. Специализированное учреждение, наделенное статусом юридического лица с правом ведения самостоятельной хозяйственной деятельности, организационно-правовым статусом типа «казенное», утвержденной сметой и штатным расписанием способно решать весь перечень вопросов по организации физкультурно-спортивной деятельности населения на территории городского округа.

Для проверки работоспособности организационно-педагогической модели в 2013–2014 гг. был проведен педагогический эксперимент, в рамках которого были обследованы две группы детей и подростков 11–17 лет:

1-я группа (контрольная, 352 человека) – дети и подростки посещали уроки физической культуры и одну из спортивных секций (настольный теннис, волейбол, баскетбол, футбол, бадминтон) 3 раза в неделю по 2 часа, созданных на базе общеобразовательных учреждений. Их обследование и тестирование осуществлялось в реальных условиях учебного процесса при согласовании с департаментом образования комитета по социальной политике и культуре администрации г. Иркутска на уроках физической культуры в МБОУ СОШ № 14, 50 и МАОУ центр образования № 47;

2-я группа (экспериментальная, 376 человек) – школьники посещали уроки физической культуры и занимались на основе годовой программы подготовки по хоккею с мячом игровыми видами спорта, элементами легкой атлетики и общефизической подготовкой по месту жительства с той же интенсивностью (3 раза в неделю по 2 часа) с инструкторами-методистами МКУ «Городской спортивно-методический центр». Эта группа была сформирована посредством размещения информации в школах, находящихся в шаговой доступности к спортивным площадкам, обозначенных для эксперимента по согласованию с МКУ «ГСМЦ» г. Иркутска в 4-х административных округах.

Необходимо отметить, что обе группы на начальном этапе были однородны: обязательные программные занятия по физической культуре в общеобразовательных

учреждениях выполнялись всеми участниками эксперимента в полном объеме, дополнительные занятия у контрольной и экспериментальной групп строились по разным методикам, но общий объем недельных занятий был на одном уровне – 6 часов.

Для измерения данных физического здоровья испытуемых использовались пробы и тесты в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 916 от 29.12.2001 г. «Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи» и порядком его проведения. На каждом этапе, в соответствии с методическими рекомендациями осуществлялось измерение следующих параметров физического развития: рост, вес, окружность грудной клетки, динамометрия мышц кисти, частота сердечных сокращений, жизненная емкость легких, проба Штанге, проба Генче. Также проводилось определение физической подготовленности по следующим тестам: челночный бег, вис на перекладине (девочки, девушки), подтягивание (мальчики, юноши), подъем туловища, прыжок в длину с места, наклон вперед сидя, бег 20 метров с хода, бег 1000 метров [5; 6].

В исследовании показано, что созданное учреждение МКУ «ГСМЦ» г. Иркутска успешно решает весь комплекс возложенных на него задач: формирование постоянного состава инструкторов-методистов для работы с населением и обучение его по современным программам; методическое сопровождение физкультурной деятельности; содержание физкультурно-спортивных объектов и обеспечение их необходимым инвентарем и оборудованием.

Данные контрольных измерений физического здоровья детей и подростков 11–17 лет, участвующих в эксперименте, показали, что дополнительные занятия детей и подростков физической культурой по месту жительства оказали большее положительное влияние на физическую подготовленность мальчиков и юношей, чем на подготовленность их сверстниц. Это подтверждается данными эксперимента и позволяет сделать вывод, что они были более мотивированы на занятия по разработанной программе. Причиной этому мог послужить тот факт, что уклон в подготовке делался на хоккей с мячом.

Кроме того, по результатам анализа физической подготовленности мальчиков (юношей) можно сделать вывод, что в возрасте 11–13 лет различия между группами преимущественно не являются достоверными, а в 14–17 лет по значениям всех показателей лидируют юноши экспериментальной группы, причем различия уже

достоверны ($p < 0,05$). Это подтверждает эффективность примененной экспериментальной методики.

Проведенное исследование позволило сделать следующие **выводы**:

1. Доказана целесообразность создания специализированного учреждения, которое является успешным вариантом организационно-педагогической модели для развития спортивно-массовой работы с населением по месту жительства и решает весь комплекс возложенных на него задач.

2. С использованием технологий мониторинга доказано положительное влияние занятий физической культурой на плоскостных сооружениях по месту жительства на физическое развитие и физическую подготовленность детей и подростков среднего и старшего школьного возраста.

3. Показано, что физкультурно-массовая работа с детьми и подростками на спортивных площадках по месту жительства не только увеличивает их двигательную активность, но и является приемлемой альтернативой спортивным секциям, организованным в общеобразовательных школах.

Список литературы

1. Абрамович Д.В. Материально-техническая база, как важнейший элемент в развитии физической культуры и массового спорта (на примере г. Иркутска) // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 4 (134). – С. 9–13.
2. Абрамович Д.В., Шпорин Э.Г. Влияние дополнительных занятий по физической культуре во внеурочное время на физическую подготовленность средних и старших школьников // Теория и практика физической культуры. – 2016. – № 4. – С. 36–37.
3. Завьялов А.И., Лебединский В.Ю., Миндиашвили Д.Г., Шикота И.И. Совершенствование физического воспитания школьников: монография. – Иркутск, Мегалит, 2007. – 180 с.
4. Кудрявцев М.Д., Галимов Г.Я., Марков К.К., Кадач О.В. Новые подходы к построению развивающего обучения школьников на уроках физической культуры в общеобразовательной школе // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2013. – № 4 (26). – С. 152–154.
5. Лебединский В.Ю. Физическое развитие и физическая подготовленность детей, подростков и молодежи: методические рекомендации / под общ. ред. д-ра мед. наук, проф. В.Ю. Лебединского. – Иркутск, ИрГТУ, 2002. – 24 с.
6. Лебединский В.Ю., Койпышева Е.А., Рыбина Л.Д. Физическое развитие дошкольников, школьников и студентов: монография. – Иркутск, Иркутский национальный исследовательский технический университет, 2016. – 207 с.
7. Пономарев В.В., Приходов Д.С., Яцковский А.В., Пашков О.Н. Педагогическая технология оценки формирования общих физкультурных компетенций у учащихся старших классов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2015. – № 3. – С. 14–16.
8. Семенов Л.А. Мониторинг и проблемы физического воспитания детей и подростков // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2014. – № 2. – С. 49–52.
9. Сидоров Л.К. Методологические и концептуальные аспекты формирования двигательной потребности в системе непрерывного образования // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2005. – № 4. – С. 2–4.

УДК 376.112.4

ЛОГОПЕДИЧЕСКАЯ РАБОТА С МЛАДШИМИ ШКОЛЬНИКАМИ ПО ПРЕОДОЛЕНИЮ ДИСГРАФИИ СРЕДСТВАМИ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Алигузева Г.Т., Евтущенко И.В., Евтущенко Е.А.

ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»,
Москва, e-mail: evtivl@rambler.ru

Серьезной проблемой, стоящей в настоящее время перед специалистами в области специального и инклюзивного образования, является разработка нетрадиционных подходов к преодолению нарушений письменной речи у младших школьников, обучающихся в организациях дополнительного образования. Данные расстройства приобретают распространенный характер, что обуславливает актуальность определения эффективных логопедических технологий, направленных на нормализацию нарушенных функций обучающихся с дисграфией и дающих возможность педагогам выявлять результативность коррекционно-образовательной деятельности. Модели использования изобразительной деятельности в профилактике и преодолении дисграфии у младших школьников, несмотря на актуальность, недостаточно разработаны в отечественной специальной педагогике и специальной психологии. Авторами были получены результаты, доказывающие, что изобразительная деятельность является эффективным средством предупреждения и преодоления дисграфии. В статье представлены результаты магистерского научного исследования, посвященного разработке и внедрению авторской программы обучения изобразительной деятельности младших школьников, направленной на профилактику и преодоление дисграфии.

Ключевые слова: дисграфия, младшие школьники, изобразительная деятельность, логопедическая работа

SPEECH THERAPY WORK WITH YOUNGER STUDENTS MEANS TO OVERCOME DYSGRAPHIA GRAPHIC ACTIVITY

Aliguzueva G.T., Evtushenko I.V., Evtushenko E.A.

Moscow State Pedagogical University, Moscow, e-mail: evtivl@rambler.ru

The serious problem now facing the experts in the field of special and inclusive education is to develop innovative approaches to overcome violations of writing in primary school children. These disorders become prevalent that determines the relevance of the definition of effective speech therapy techniques aimed at normalizing the disturbed functions of students with dysgraphia and enabling teachers to identify the effectiveness of correctional and educational activities. Models use of graphic activity in the prevention and overcoming dysgraphia at younger students, despite the urgency, are insufficiently developed in the national special education and special psychology. The authors have obtained results prove that the graphic activity is an effective means of preventing and overcoming dysgraphia. The article presents the results of the Master's research on the development and implementation of the author's program of training of graphic activity of younger students, aimed at preventing and overcoming them dysgraphia.

Keywords: dysgraphia, younger students, graphic activity, speech therapy work

Сформулированный и реализуемый в настоящее время в Российской Федерации комплекс первоочередных задач тесно связан с развитием и модернизацией образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся детей-инвалидов. В Декларации о правах инвалидов указывается на необходимость обеспечения удовлетворительной жизни, восстановления здоровья и положения в обществе, качественного образования, профессиональной подготовки и восстановления трудоспособности, помощи, консультаций, услуг по трудоустройству и других видов обслуживания которые позволят им максимально реализовать свои возможности, способности и ускорят процесс их социальной интеграции.

Приоритеты государственной политики в области модернизации образования обуча-

ющихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся детей-инвалидов определяются положениями Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», Указа Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 7 мая 2012 г. № 599, Указа Президента Российской Федерации «О национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 годы» от 1 июня 2012 года № 761, Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р.

Среди необходимых мер, направленных на повышение качества образования, изложенных в Указе Президента Российской

Федерации «О национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 годы» от 1 июня 2012 года № 761, обозначено закрепление в законодательстве правовых нормативов по реализации права детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на практическое включение в существующую образовательную среду, по урегулированию деятельности по воспитанию и социализации детей, по обеспечению предоставления детям качественной психологической и коррекционно-педагогической помощи, по предоставлению возможности трудоустройства (в том числе поддерживаемого) для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов, получивших профессиональное образование, по созданию условий для социализации детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов с внедрением их в среду здоровых сверстников, а также по получению качественных реабилитационных услуг.

Современная ситуация в мире характеризуется экологической и экономической нестабильностью, что сказывается на тенденции к увеличению числа детей, имеющих специальные образовательные потребности и нуждающихся в специальных условиях получения образования.

Реформирование системы образования предполагает наличие разнообразных видов деятельности, как урочных, так и внеурочных, в максимальной степени эффективных в преодолении имеющихся недостатков в развитии и в социально-культурной реабилитации в образовательных организациях разных типов и уровней: специальных и инклюзивных группах дошкольных образовательных организаций, обычных и специальных классах общеобразовательных организаций, в специальных организациях, осуществляющих образовательную деятельность; а также в форме семейного образования, с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения и т.д. Под социально-культурной реабилитацией можно понимать процесс и результат восстановления утраченных социальных связей детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов путем использования видов художественной и творческой активности, различных произведений искусства, развития креативного потенциала (изобразительная, театральная, танцевальная деятельность, музыкальная деятельность, танцевальная деятельность и др.) [1–13]. Необходимость совершенствования содержания отечественного специального образования обусловлена недостаточным вни-

манием к реабилитационным свойствам творческой деятельности.

Согласно имеющимся данным научных исследований, существенное влияние на повышение эффективности логопедической работы может быть оказано с помощью доступных приемов и методов изобразительной деятельности. Ее результативность будет выше в случае учета интеллектуальных особенностей обучающихся, уровня сформированности речи, возрастных норм формирования психических процессов, при реализации комплексного психолого-медико-педагогического подхода.

Дисграфия (от лат. «dys» – нарушение; «grapho» – пишу) предполагает наличие частичных нарушений процессов письма, характеризующихся стойкими специфическими ошибками. В работах одного из основоположников отечественной логопедии, Р.Е. Левиной, отмечалось, что специфическими ошибками признаются замены, пропуски букв, раздельное написание слов, а также замены слов, неправильное употребление категориальных окончаний слов, нарушения в построении предложных конструкций и другие многочисленные ошибки, в значительной мере отражающие пробелы в формировании лексико-грамматических систем речи. Письмо, как вид речевой деятельности фиксирует собственные мысли с помощью определенного графического изображения. Письмо является сложнейшим видом деятельности, в формировании которого тотально задействована вся кора головного мозга. Согласованная работа речедвигательного, речеслухового, зрительного, двигательного анализаторов является психофизической основой письма. В письме синхронно взаимодействуют такие высшие психические функции, как внимание, восприятие, осмысление, память, воображение, устная речь.

Проведенное нами в период 2015/2016 учебного года на базе ГБОУ города Москвы «Дворец творчества детей и молодежи “Восточный”» экспериментальное исследование позволило охватить 60 обучающихся младших классов общеобразовательных школ Восточного округа города Москвы (30 второклассников, 30 третьеклассников). Участниками обучающегося эксперимента стали 30 человек в возрасте 8–9 лет, демонстрирующих нарушения письменной речи и посещавших логопедические занятия в логопедическом пункте общеобразовательной организации. В состав экспериментальной группы вошли 15 учеников с дисграфией, имеющих логопедическое заключение «Общее недоразвитие речи, III уровень» с сохранным слухом,

зрением и интеллектом. В контрольную группу вошли 15 учеников с дисграфией, имеющих сохраненный уровень развития речи, анализаторных систем и интеллекта.

В ходе констатирующего этапа исследования нам удалось выявить следующие специфические дисграфические ошибки и ошибки, сопутствующие дисграфии. К специфическим дисграфическим ошибкам можно отнести специфические фонетические замены. Данный вид ошибок указывал на недостаточность дифференциации фонем, принадлежащих к одной или к различным группам, отличающимся тонкими акустико-артикуляционными признаками. Кроме этого, появлялись ошибки по замене и смешению букв, которые обозначали свистящие и шипящие звуки, звонкие и глухие, мягкие и твердые, р и л, а также замена букв, обозначающих гласные звуки. Нарушение слоговой структуры слова характеризовалось ошибками, свидетельствующими о недостаточной сформированности звукового анализа, о неумении не только уточнять и выделять звуки, слова, но и устанавливать их последовательность. При данном нарушении ошибками являлись пропуски или перестановки букв, слогов, раздельность написания единого слова и, напротив, слитность при написании двух слов. Грамматические ошибки были обусловлены незаконченностью процесса становления грамматического оформления письменной речи. При письме наблюдались пропуски или неверное употребление предлогов, служебных слов, падежных окончаний, нарушения согласований слов, ошибки в управлении. Данные три вида ошибок позволили нам подтвердить наличие дисграфии у участников исследования.

Известно, что эффективность логопедической работы по преодолению нарушений письменной речи зависит от реализации следующих принципов:

– патогенетический (учет механизма конкретного нарушения). В логопедической практике основной целью является восстановление нарушенного речевого механизма, являющегося основным для развития того или иного вида нарушения письма;

– учет зон «актуального и ближайшего развития». Процесс коррекционной помощи по развитию определенной психической функции осуществляется с учетом потенциальных возможностей ребенка;

– максимальная опора на полимодальные афферентации, на предельно возможное количество функциональных и анализаторных систем, сохраненных психических и физических функций. Вовлечение сохраненных, наименее пострадавших анализаторов

и функций позволяет более успешно восстанавливать нарушенные качества;

– учет психологических особенностей процессов чтения, письма и специфики нарушений речевой деятельности. Поскольку письменная речь имеет многоуровневую структуру, то при нарушениях чтения и письма наблюдается дискоординация этой деятельности;

– учет симптоматики и степени выраженности нарушений чтения и письма. Дифференцированный подход предусматривает учет уровня недоразвития ведущих функций;

– деятельностный подход. Речевая деятельность характеризуется большим количеством операций, детализация которых должна учитываться в логопедической работе;

– поэтапное формирование психических функций. Коррекционная работа осуществляется с целью автоматизации развиваемых операций;

– онтогенетический. В логопедической работе необходимо учитывать последовательность формирования различных компонентов речевой системы.

Известным отечественным методистом-дефектологом И.А. Грошенковым высказывалась мысль о специфике организации обучения изобразительной деятельности учащихся с ограниченными возможностями здоровья. Данная особенность проявлялась в необходимости наличия пропедевтического (подготовительного) периода, в течение которого осуществляется развитие образного восприятия, зрительного внимания, дифференциация предметов и их свойств (величина, форма, цвет, основные и второстепенные детали). Пропедевтика способствует совершенствованию и дифференциации мелких движений пальцев, кистей рук, зрительно-двигательной координации, выработке навыков рисования.

Разработанная нами авторская программа изобразительной деятельности, направленная на профилактику и преодоление дисграфических расстройств, была реализована в ходе обучающего эксперимента. Проведение занятий осуществлялось при нашем непосредственном участии в студии дополнительного образования «Живописец» Дворца творчества детей и молодежи «Восточный» города Москвы. Обучение изобразительной деятельности проводилось в течение 2015/2016 учебного года не менее двух раз в неделю по 45 минут. Групповая наполняемость составляла 15 человек. В структуре каждого занятия присутствовала физкультурная разминка и 10-минутный перерыв на отдых и расслабление обучающихся. Каждый из участников обучающего эксперимента посетил не менее 40 занятий.

Содержание занятий включало знакомство с произведениями живописи, скульптурой, книжными иллюстрациями, анимацией и т.д. Занятия включали различные по технике использования изобразительные материалы, в зависимости от их специфики: рисунок (простые карандаши, пастель); живопись (гуашь, акварель); декоративная композиция (гелевые ручки, маркеры); аппликация (цветная бумага, клей, вата, крупы, блестки и т.д.). Используемый нами в процессе обучения дидактический материал активизировал воображение, восприятие, мышление, память, речь, способствовал обогащению представлений о цветовых оттенках, формах, размерах, об окружающем мире. Экспериментально была доказана благотворность влияния изобразительной деятельности на развитие мелких и общих моторных функций, сформированность художественно-творческих способностей, расширение словарного запаса, повышение усидчивости, совершенствование эстетического вкуса, трудолюбия младших школьников.

По завершении исследования нами был проведен сравнительный анализ результатов обучения детей, вошедших в контрольную и экспериментальную группы для определения значения изобразительной деятельности в коррекции письменной речи (дисграфии), полученных на констатирующем и контрольном этапах исследования.

Результаты обследования ручной моторики показали снижение количества ошибок при выполнении движений, таких как замедленность, пропуск, изменение порядка действий. Лучший результат показали учащиеся экспериментальной группы по сравнению с учащимися контрольной группы. Результаты диагностики зрительно-пространственных функций в экспериментальной и контрольной группах также улучшились, однако, как и в предыдущей методике, учащиеся экспериментальной группы показали лучшие результаты. Обследование письма состояло из нескольких заданий, таких как складывание и написание слов и предложений по картинкам, слуховой диктант и самостоятельное письмо. Так, у детей из экспериментальной группы при повторном обследовании при составлении слов из букв алфавита наблюдалось меньшее количество трудностей, а дети из контрольной группы вообще все удачно справились с заданием. В написании слов по картинкам у детей экспериментальной группы результаты оказались более оптимистичными и уверенными, чем у детей контрольной группы. При написании

предложений по картинкам также лучший результат показали дети из экспериментальной группы. Результаты обследования слухового диктанта тоже улучшились в обеих группах с небольшой разницей. В контрольной группе ошибки снизились с 44 до 32, а в экспериментальной группе с 44 до 30.

Сравнительный анализ навыков самостоятельного письма показал, что большая часть различных видов ошибок после проведения коррекционной логопедической работы, включающей использование изобразительной деятельности, была преодолена. Так, у учащихся контрольной группы общее число ошибок составляло 49 штук при первичном обследовании, а при вторичном обследовании общее число ошибок составляло 38. В экспериментальной группе общее число ошибок составило 60 штук и снизилось до 35, что в среднем показало снижение на 50%.

Контрольный этап исследования при изучении специфических ошибок при письме продемонстрировал, что у экспериментальной группы произошло снижение количества ошибок, таких как замены графически сходных букв, замены и пропуски букв и звуков, ошибки связанные с перестановкой букв, пропуски согласных при их стечении, добавления букв, обозначения графич и нарушения деления предложения на слова. Учащиеся контрольной группы также показали хороший результат, но в меньшей степени. Представленные результаты говорят об улучшениях в формировании графических образов букв, развитии зрительно-пространственных функций в формировании мыслительных операций таких как анализ, синтез, обобщение, сравнение и развитие речи детей.

При сравнительном анализе количества ошибок можно отметить снижение их общего количества. Так, количество ошибок у учащихся экспериментальной группы уменьшилось на 21%, а у контрольной группы количество таких ошибок уменьшилось только на 12%. Данные результаты говорят о положительном изменении в формировании зрительно-пространственной памяти и восприятия, а также графических образов букв.

Снижение количества ошибок в письменных работах указывает на улучшение ручной моторики, зрительно-пространственных функций у учащихся экспериментальной и контрольной групп и говорит о том, что изобразительная деятельность эффективна в преодолении и ослаблении дисграфии и профилактике других нарушений письменной речи.

Таким образом, полученные в ходе эксперимента результаты указывают на эффективность проведенной нами коррекционной логопедической работы. Выявленные данные стали подтверждением нашего предположения об эффективности изобразительной деятельности при преодолении специфического нарушения процесса письма (дисграфия) у младших школьников.

Список литературы

1. Артемова Е.Э., Евтушенко И.В., Тишина Л.А. К проблеме модернизации программ подготовки бакалавров по направлению «Специальное (дефектологическое) образование» // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/130-22994> (дата обращения: 19.11.2015).
2. Герасимова С.Н., Евтушенко И.В. Готовность к работе с детьми с ограниченными возможностями здоровья студентов педагогического колледжа // *Современные наукоемкие технологии*. – 2015. – № 12–5. – С. 860–864.
3. Дистанционное образование: педагогу о школьниках с ограниченными возможностями здоровья / И.В. Евтушенко, М.В. Жигорева, И.Ю. Левченко и др. – М., 2013.
4. Евтушенко Е.А. Использование регулятивной функции театрализованной деятельности в воспитании умственно отсталых детей // *Социально-гуманитарные знания*. – 2010. – № 4. – С. 341–348.
5. Евтушенко Е.А. Роль театрализованной деятельности в нравственном воспитании умственно отсталых детей младшего школьного возраста // *Вестник Череповецкого государственного университета*. – 2010. – № 3. – С. 11–15.
6. Евтушенко Е.А. Театрализованная деятельность детей-сирот // *Среднее профессиональное образование*. – 2010. – № 3. – С. 23–25.
7. Евтушенко И.В. Модель музыкального воспитания умственно отсталых школьников в системе специального образования // *Межотраслевые подходы в организации обучения и воспитания лиц с ограниченными возможностями здоровья*. – М., 2014. – С. 58–78.
8. Евтушенко И.В. Некоторые аспекты формирования нравственной культуры детей с интеллектуальным недоразвитием // *Вестник Университета Российской академии образования*. – 2008. – № 2(40). – С. 113–115.
9. Евтушенко И.В. Перспективы подготовки студентов-дефектологов в условиях компетентного подхода // *Социально-гуманитарные знания*. – 2012. – № 2. – С. 145–151.
10. Евтушенко И.В., Герасимова С.Н. Формирование специальных (дефектологических) компетенций у студентов педагогического колледжа // *Современные наукоемкие технологии*. – 2016. – № 1–1. – С. 102–106.
11. Евтушенко И.В., Левченко И.Ю. К проблеме разработки профессионального стандарта «Педагог-дефектолог» // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 4; URL: <http://www.science-education.ru/127-20910> (дата обращения: 29.07.2015).
12. Орлова О.С., Левченко И.Ю., Евтушенко И.В. Вопросы содержания профессионального стандарта «Педагог-дефектолог» // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/130-23294> (дата обращения: 30.11.2015).
13. Ткачева В.В., Евтушенко И.В. К проблеме организации профессиональной ориентации и социализации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья со сложным дефектом // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 2; URL: www.science-education.ru/129-22142 (дата обращения: 11.11.2015).

УДК 37.013

ОСОБЕННОСТИ ВОСПИТАНИЯ БУДУЩИХ ЮРИСТОВ В ВУЗАХ

Брутян В.А.

*Армянско-Российский международный университет «Мхитар Гош»,
Ванадзор, e-mail: brutyan62@mail.ru*

Статья посвящена проблемам воспитания будущих юристов в системе высшего юридического образования в XXI веке. Отмечается, что в настоящее время армянское общество объективно испытывает острую потребность в высокообразованных и целеустремленных специалистах юридической профессии. Следовательно сегодня перед системой высшего юридического образования стоит задача, помимо передачи знаний и умений как одной из основных функций высшего образования, также воспитания профессиональных знаний и личностных качеств, необходимых будущим юристам. На основе теоретического исследования выявлены основные цели и задачи воспитания студентов в юридическом вузе. Акцент поставлен на то, что содержание воспитания образует собой целостную систему знаний, убеждений, навыков, качеств и черт профессиональной личности юриста, устойчивых привычек поведения, которыми овладевают студенты в соответствии с поставленными целями и задачами.

Ключевые слова: юридическая профессия, образовательный процесс, воспитание студентов, личностные качества будущих юристов, задачи воспитания, профессиональная воспитанность

SPECIFICATIONS OF UPBRINGING OF FUTURE LAWYERS IN HEI

Brutyan V.A.

«Mkhitar Gosh» Armenian-Russian International University, Vanadzor, e-mail: brutyan62@mail.ru

The article is devoted to the problems of upbringing of future lawyers in the system of juridical higher education in 21st century. It is noted, that Armenian society needs objectively highly educated and targeted specialists of juridical profession in present days. Consequently the task is raised upon the system of higher juridical education, besides transferring knowledge and abilities, as one of the main functions of higher education, as well as upbringing of professional knowledge and personal qualities, which are necessary for future lawyers. On the basis of theoretical investigation the main aims and tasks of upbringing of students in juridical HEIs have been revealed. The emphasis is that the content of upbringing forms itself the total system of knowledge, convictions, abilities, quality and the margin of professional personality of the lawyer, stable behavior habits, which the students master according to the objectives and tasks.

Keywords: juridical profession, education process, upbringing of students, personal quality of future lawyers, tasks of upbringing, professional upbringing

В XXI веке армянское общество объективно испытывает острую потребность в высокообразованных и целеустремленных специалистах юридической профессии, способных эффективно решать задачи создания и укрепления законодательной и правовой базы государства. Решение данной задачи требует нового поколения юристов, обладающих высоким уровнем теоретико-правовых знаний, профессиональными навыками их применения и высоким уровнем воспитанности профессионально значимых личностных качеств. Задача высшего образования состоит в том, чтобы студенты не только приобрели глубокие знания юриспруденции, но и становились настоящими юристами, людьми с высокой общей и профессиональной культурой, подлинными гуманистами, несущими ответственность за свои действия и поступки.

Следовательно, перед системой высшего профессионального образования сегодня стоит задача, помимо передачи

знаний и умений как одной из основных функций высшего образования, также воспитания профессионально значимых личностных качеств будущих специалистов, необходимых для осуществления профессиональных компетенций.

В современной педагогической науке достаточно глубоко разработаны многие аспекты воспитания будущего специалиста в системе высшего образования.

Образовательный процесс вузов базируется на данных и рекомендациях многих наук, среди которых важное место занимают психология и педагогика высшей школы. Эти науки разрабатывают важнейшие вопросы воспитания и обучения студентов, определяют пути совершенствования содержания, организации и методики педагогического процесса в вузе, выявляют и помогают внедрять в практику наиболее эффективные способы деятельности преподавателей и обучаемых. Поэтому работники вузов, и в первую очередь преподаватели, должны хорошо

владеть психолого-педагогическими знаниями и умело использовать их в своей творческой деятельности [1, с. 5].

Для того чтобы понять, в каком направлении и как будет развиваться система высшего образования в XXI веке, необходимо как минимум выйти за пределы этой системы.

Это возможно, если посмотреть на систему образования не локально, а глобально. Действительно, в последние десятилетия в различных науках и сферах человеческой деятельности все больше внимания обращается на глобализацию.

Глобализирующийся мир XXI века вовлекает в свою орбиту множество новых информационно-познавательных, образовательных взаимодействий и обменов, которые существенно изменяют человеческие представления о социальности, целях, ценностях и смыслах образования и качества жизни человека XXI века [2, с. 5].

В условиях глобальной информатизации и активного облика культурных ценностей человек XXI века будет стоять перед выбором, ему постоянно придется самоопределяться: каким ценностям отдать предпочтение – национальным, т.е. армянским, или тем, которые отражают европейские, американские, российские или азиатские стандарты и ценности.

Быстрота обмена культурными ценностями потребует от человека XXI века исключительной мобильности и высокого уровня способности к самоопределению.

По мнению С.Д. Смирнова, нет более спорной проблемы в педагогике и психологии высшей школы, чем проблема воспитания студентов. «Надо ли воспитывать взрослых людей?», «Стоит ли и корректно ли это делать?» – разговоры такого рода часто можно услышать в вузовских кулуарах и на официальных собраниях. Ответ на эти вопросы зависит от того, как понимать воспитание. Если его понимать как воздействие на личность с целью формирования нужных воспитателю, вузу, обществу качеств, то ответ может быть только отрицательным. Этот подход часто называется технократическим и трактует воспитание как проектирование и направленное формирование личности в соответствии с так или иначе понятыми общественными, национальными, классовыми, конфессиональными и другими интересами. Если как создание условий для саморазвития личности в ходе вузовского

обучения, создание оптимальных (наиболее благоприятных) условий для саморазвития личности, реализации заложенных в ней сущностных сил, максимально возможной самоактуализации человека, то ответ должен быть однозначно положительным [5, с. 150].

Вуз служит не только и, может быть, не столько для передачи специальных знаний, сколько для развития и воспроизведения особого культурного слоя, важнейшим элементом которого является и сам специалист. Его, как представителя определенной культуры, характеризует не только специфический набор знаний и умений, но и определенное мировоззрение, жизненные установки и ценности, особенности профессионального поведения и т.п. Поэтому специалист не только передает студенту знания и профессиональные умения, но и приобщает его к определенной культуре, и, чтобы эта культура развивалась и воспроизводилась, необходимы живые люди, живое человеческое общение.

Эту истину свыше ста лет назад хорошо сформулировал К.Д. Ушинский: «Только личность может действовать на развитие и определение личности, только характером можно образовать “характер”» [6, с. 64]. Воспитывать – это в значительной степени означает строить систему взаимоотношений между людьми. В современной педагогике начинает преобладать подход к воспитанию не как к целенаправленному формированию личности в соответствии с выбранным идеалом, а как к созданию условий для саморазвития личности.

Главная задача воспитателя – раскрыть перед воспитуемым широкое поле выборов, которое часто не открывается самим ребенком, подростком, юношей из-за его ограниченного жизненного опыта, недостатка знаний и неосвоенности всего богатства культуры.

Еще одно принципиальное требование к организации процесса воспитания состоит в неизменно уважительном отношении к личности воспитуемого, как к полноценному и равноправному партнеру в любой совместной деятельности. Идея равенства, партнерства и взаимного уважения друг к другу лежит в основе так называемой педагогики сотрудничества, принципы которой совершенно неоспоримы в вузовском обучении.

Смена парадигмы образования на личностную и гуманистическую предьявляет

новые требования к выпускнику вуза, будущему специалисту. Помимо передачи знаний и умений как одной из основных функций высшего образования необходимо воспитывать еще и профессионально значимые личностные качества будущих специалистов, необходимых для осуществления профессиональных компетенций.

Это особенно актуально тогда, когда речь идет о подготовке юристов в рамках высшей школы. Профессиональная деятельность юриста содержит в себе огромный моральный потенциал, так как, являясь представителем государственной власти, юрист призван осуществлять свои профессиональные компетенции, непосредственно затрагивая права и интересы людей. Каждый день сталкиваясь с ситуациями морального выбора, будущий юрист должен обладать помимо профессиональных знаний и умений такими личностными качествами, в опоре на которые он оказался бы способным справляться с возникающими в его работе трудностями. Такими качествами являются совесть, справедливость и ответственность, образуя собой единое целостное образование – триаду. Они являются «ядром» нравственной сущности личности и специалиста-юриста.

Формирование и развитие личностно значимых качеств юриста в образовательном процессе осуществляется в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования.

Наряду с получением в образовательном учреждении определенных уровней знаний, умений и навыков по предстоящей профессии важное значение имеет формирование у обучающихся профессионально-деловых, личностных и коллективистских качеств, определяющих социальную основу юриста. Эта задача решается в процессе профессионального воспитания студентов. Ее сущность состоит в том, чтобы помочь обучающимся в подготовке к жизни, самоопределению в ней и в профессиональной деятельности; в выработке у себя трудолюбия, уважения к правам и свободам человека, любви к Родине, семье, природе; в проявлении активной жизненной позиции, направленной на совершенствование нашего общества; в интеграции в национальную и мировую культуру [7, с. 260].

Русский православный философ И.А. Ильин писал:

«Образование без воспитания – дело ложное и опасное. Оно создает чаще

всего людей полубразованных, самозанятых и заносчивых, тщеславных спорщиков, напористых и беззащитных карьеристов; оно вооружает противодуховные силы; оно развязывает и поощряет в человеке волка.

Человек, лишенный патриотизма, легко продаст и силы, и ум, и – если сможет – богатства страны тем, кто дороже заплатит, не думая ни о современных ему соотечественниках, ни о потомках» [3, с. 309].

О значении нравственного воспитания говорил и К.Д. Ушинский, который написал:

«Мы смело высказываем убеждение, что влияние нравственное составляет главную задачу воспитания, гораздо более важную, чем развитие ума вообще, наполнение головы познаниями и разъяснение каждому его личных интересов. Чем сильнее в человеке нравственность, тем легче ему в самом себе рассмотреть ее требования и то, что может быть приложено к каждому члену общества» [6, с. 162].

В настоящее время в науке четко сформулированы цель и актуальность воспитания человека как гражданина своего Отечества, как профессионала, как семьянина и как личности: для современной жизни нужны самостоятельные, разумные, находчивые во всем, настойчивые в достижении своих целей и любящие труд, умственно и нравственно развитые специалисты, как непосредственные участники жизни семейной, общественной и государственной.

Цели воспитания определяются ценностными установками, которые провозглашает современное армянское общество, конкретизируя их в соответствующих нормативных актах.

Воспитание и обучение студентов – это две взаимосвязанные стороны единого образовательного процесса, цель которого заключается в содействии становлению и развитию профессионально компетентной личности юриста, обладающего профессионально и социально значимыми качествами для успешного выполнения профессиональной деятельности. Успешность воспитания в определяющей степени зависит от того, созданы ли необходимые условия для саморазвития личности в ходе вузовского обучения, в какой степени сформирована установка каждого студента на самовоспитание и самообразование [4, с. 261].

В педагогике выделяют три вида целей воспитания:

1) общая цель, соответствующая представлениям общества об идеале личности;

2) педагогические цели на определенном этапе становления и развития личности (цели воспитания в образовательном учреждении с учетом возраста обучающегося);

3) оперативные цели, которые ставятся при изучении отдельной учебной дисциплины, проведении учебного занятия или воспитательного мероприятия. Цели воспитания – это ожидаемые изменения в человеке, осуществленные под воздействием специально организованных воспитательных действий, включая самовоздействие.

Исходя из целей юридического образования, можно сформулировать следующие задачи воспитания студентов в юридическом вузе:

– формирование у студентов научного мировоззрения, основу которого составляют профессионализм, гражданственность, нравственность, приверженность закону;

– развитие положительной учебной мотивации, творческого отношения к выполнению своих обязанностей, добросовестности и активности в учебной и общественной деятельности;

– гармоничное, целостно-ориентированное развитие личности каждого студента на единой основе его возможностей и требований профессиональной юридической деятельности;

– усвоение общечеловеческих и национальных ценностей гуманистических и демократических традиций, развитие таких профессионально важных качеств, как справедливость, доброта, честность, бескорыстие, ответственность, стремление к истине, человеколюбие, понимание, независимость;

– обеспечение высокой культуры общения и взаимоотношений в коллективе.

Сущность воспитательной работы состоит в создании благоприятных условий для самовоспитания студента путем раскрытия перед ним поля возможных выборов и их последствий; при этом окончательное решение всегда должен принимать сам воспитываемый. Если цель обучения состоит в усвоении необходимых для специалиста профессиональных знаний и умений, то цель воспитания заключается в усвоении общих и специальных форм поведения.

Эффективность воспитания во многом зависит от знания и учета преподавателями и сотрудниками вуза закономерностей и принципов воспитания.

Знание закономерностей воспитательного процесса позволяет:

– создавать условия, при которых воспитание будет протекать в соответствии с действием объективных закономерностей, а не вопреки им (игнорирование законов с неизбежностью приводит к обострению противоречий, повторению ошибок и нелогичности в воспитательной работе);

– утверждать продуктивную практику воспитательной работы, освобождаясь от стереотипов и постигая суть движения от устаревших педагогических представлений к новым, более эффективным;

– прогнозировать изменения в системе воспитательной работы, осуществление которых обеспечивает ее оптимизацию.

К.М. Левитан выделяет следующие педагогические закономерности воспитания применительно к юридическому вузу.

1. Обусловленность целей и задач воспитательной работы конституционными, мировоззренческими, нравственно-этическими ориентирами и позициями, правовыми рамками образовательной и профессиональной юридической деятельности.

2. Соответствие системы и процесса воспитания требованиям нормативных документов, научно-методических рекомендаций.

3. Усиление цивилизационно-технологического компонента в развитии социально и профессионально компетентной личности юриста. Данная закономерность выражается в необходимости эффективной социализации на общечеловеческом и конкретном уровнях посредством сопоставления вариантов и опыта мировой практики, применения целостных педагогических технологий, ориентированных на использование творческого потенциала студентов.

4. Развитие и проявление личности студента как результат его самовыражения в учебной деятельности и повседневном общении. Проживая жизнь в неповторимо-индивидуальном варианте, студент должен получать достаточно конструктивных воспитывающих импульсов, которые ориентируют его и способствуют продуктивной самореализации.

5. Зависимость эффективности воспитания от интенсивности воспитательной работы и самовоспитания, реальных условий и качества взаимоотношений всех субъектов воспитательного процесса. В соответствии с данной закономерностью необходимо обеспечивать

нормальные условия жизни и деятельности студентов и педагогов с целью наилучшего удовлетворения всего комплекса их потребностей, которое возможно в реальной ситуации. Особое внимание важно уделять гармоничному сочетанию воспитания и обучения [4, с. 265].

6. Воспитательная работа в вузе должна осуществляться на основе принципов воспитания, которые выдвигаются в рамках выявленных закономерностей.

7. Содержание воспитания в юридическом вузе обусловлено его целями, структурой профессионально значимых качеств личности юриста. Зная природу и психологическую структуру того или иного качества, можно более успешно использовать воспитательные возможности различных учебных дисциплин, внеаудиторной воспитательной работы и условий вуза в целом.

Содержание воспитания, таким образом, образует целостная система знаний, убеждений, навыков, качеств и черт профессиональной личности юриста, устойчивых привычек поведения, которыми овладевают студенты в соответствии с поставленными целями и задачами. Хорошо организованное воспитание в юридическом вузе должно подготовить студента к эффективному исполнению трех главных социальных ролей в его жизни – гражданина, профессионально компетентного

юриста, семьянина. Следовательно, здесь требуется специфическая воспитательная работа, направленная на выработку и формирование соответствующих внутренних компонентов отношений личности – потребностей, чувств, взглядов, убеждений, привычек поведения.

Результат профессионального воспитания – профессиональная воспитанность будущего юриста. Это личностная характеристика, включающая в себя профессиональные знания, умения, ценностное отношение, которое выражается в способности решать профессионально-ориентированные задачи различного уровня сложности.

Список литературы

1. Афонин И.Д. Психология и педагогика высшей школы: учебник / И.Д. Афонин, А.И. Афонин. – М.: Изд-во «Русайнс», 2016. – 248 с.
2. Андреев В.И. Педагогика высшей школы. Инновационно-прогностический курс: учеб. пособие. – Казань: Центр инновационных технологий, 2013. – 500 с.
3. Ильин И.А. Путь к очевидности. – М.: Изд-во «Респубблика», 1993. – 432 с.
4. Левитан К.М. Юридическая педагогика: учебник. – М.: Норма, 2008. – 432 с.
5. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: учеб. пособие. – М.: Аспект пресс, 1998. – 271 с.
6. Ушинский К.Д. Собр. соч. – М.-Л.: Изд-во Академии пед. наук РСФСР, 1948. – Т. 2. – 656 с.
7. Юридическая педагогика: Учебник для студентов вузов; под ред. проф. В.Я. Кикотя, проф. А.М. Столяренко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, Закон и право, 2004. – 895 с.

УДК 796.332.6: 378.037.1

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ОПЕРАЦИОННОГО КОМПОНЕНТА СПОРТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИЗБРАННОМУ ВИДУ СПОРТА

Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Мугаллимова Н.Н.

*ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма»,
Казань, e-mail: volder1968@mail.ru*

В статье рассматривается проблема исследования уровня развития операционного компонента спортивной культуры студентов в процессе обучения избранному виду спорта. Авторами статьи приведены экспериментальные данные исследования критериев и показателей уровня развития операционного компонента спортивной культуры личности. Цель функционирования операционного компонента спортивной культуры заключается в обеспечении осуществления спортивной деятельности на личностно и социально приемлемом уровне. Содержанием операционного компонента спортивной культуры студентов являются умения и навыки выполнения технических элементов из арсенала избранного вида спорта и организационно-методические умения и навыки целеполагания, планирования, практического осуществления, контроля и коррекции. Развитие операционного компонента спортивной культуры осуществляется через обогащение его содержания новыми двигательными и организационно-методическими умениями и навыками, повышение степени их обобщенности.

Ключевые слова: спортивная культура личности, спортивная деятельность, операционный компонент, избранный вид спорта

PILOT STUDY OF THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF THE OPERATIONAL COMPONENT OF SPORTS CULTURE OF STUDENTS IN THE COURSE OF TRAINING IN THE CHOSEN SPORT

Burtsev V.A., Burtseva E.V., Mugallimova N.N.

Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, e-mail: volder1968@mail.ru

In article the problem of development of an operational component of sports culture of students in training process to the chosen sport is considered. Authors of article have given experimental data of research of criteria, indicators and techniques of measurement of indicators of an operational component of sports culture of the personality. The purpose of functioning of an operational component of sports culture consists in ensuring implementation of sports activities at personally and socially acceptable level. Content of an operational component of sports culture of students in training process to the chosen sport are skills of accomplishment of techniques of the chosen sport and organizational and methodical skills of a goal-setting; planning; practical implementation; control and correction. Development of an operational component of sports culture is performed through enrichment of its content by new motive and organizational and methodical skills, increase of degree of their generality.

Keywords: sports culture of the personality, sports activity, operational component, chosen sport

В настоящее время в образовательных организациях интенсивно разрабатываются и активно внедряются технологии спортивно ориентированного физического воспитания, нацеленные на формирование у учащейся молодежи спортивной культуры. При рассмотрении сущности и содержания данного понятия мы исходили из представления о спортивной культуре как системно организованной личностной характеристике (системный подход), ее обусловленности как целями и содержанием спортивной деятельности (деятельностный подход), так и свойствами личности (личностно ориентированный подход). Опираясь на данные методологические положения, мы понимаем под спортивной культурой личности – целостную, системно организованную и личностно обусловленную характеристику личности человека как субъекта спортивной деятельности, адекватную ее целям и содер-

жанию и обеспечивающую ее практическую реализацию. В структуре спортивной культуры личности операционному компоненту принадлежит системообразующая роль в обеспечении осуществления спортивной деятельности. Операционный компонент включает в свое содержание организационно-методические умения осуществления спортивной деятельности, а также техническую подготовленность в области избранного вида спорта (табл. 1) [1, 2].

Эффективность функционирования и развития операционного компонента зависит от степени и характера взаимосвязи и взаимодействия составляющих структурных компонентов спортивной культуры личности.

Цель функционирования операционного компонента спортивной культуры заключается в практической реализации спортивной деятельности на личностно и социально приемлемом уровне. В содержании

Таблица 1

Критерии, показатели и методики измерения показателей операционного компонента спортивной культуры студентов

Компоненты спортивной культуры	Критерии развития структурных компонентов	Показатели развития критериев	Методики измерения показателей
Операционный	Организационно-методические умения и навыки	Умения целеполагания, планирования, практического осуществления, контроля и коррекции физкультурно-спортивной деятельности	Педагогическое тестирование
	Техническая подготовленность в области избранного вида спорта	Качество усвоения базовых технико-тактических приемов избранного вида спорта	Экспертная оценка

учебной программы по физической культуре для студентов вузов выделяются практические (двигательные) и организационно-методические умения. Данные виды умений составляют *содержание* операционного компонента спортивной культуры личности. Уровень развития практических умений проявляется в качестве овладения способами выполнения соревновательных упражнений, составляющих содержание технико-тактической подготовки в избранном виде спорта [4, 5].

Систематизация организационно-методических умений осуществляется с учетом их роли и места в психологической структуре спортивной деятельности, которая содержит при процессуальном ее рассмотрении ориентировочный, исполнительный и контрольно-корректировочный компоненты [3, 6]. Первый компонент характеризует качество ориентировки в целях, задачах, способах и условиях деятельности, второй – качество реализации способа деятельности, третий – качество контроля и коррекции промежуточных и итоговых результатов деятельности. В соответствии с этим подходом в спортивной деятельности можно выделить пять последовательных этапов: целеполагания (определение системы целей); планирования (определение способов деятельности); практического осуществления (реализация способов деятельности посредством выполнения физических упражнений с учетом конкретных условий); контроля (оценка текущих, промежуточных и окончательных результатов деятельности); коррекции (оперативные, промежуточные и итоговые коррекции целей и способов деятельности) [7, 8, 9]. Успешность осуществления этих этапов предполагает наличие физкультурно-спортивной деятельности адекватных им пяти групп организационно-методических умений: целеполагания, плани-

рования, практического осуществления, контроля и коррекции. Данные умения выступают как базовые, необходимые и достаточные для качественного управления самостоятельными занятиями физической культурой в целом, так и структурными составляющими технических элементов (отдельными приемами, действиями и операциями). Развитие операционного компонента спортивной культуры осуществляется в двух взаимосвязанных направлениях. С одной стороны, происходит обогащение его содержания за счет овладения новыми двигательными и организационно-методическими умениями. С другой, каждое из умений приобретает все более обобщенный характер, что повышает возможности их применения для решения более широкого круга задач в сфере спортивной деятельности.

Известно, что степень продуктивности умений существенно зависит от уровня их обобщенности. И.Я. Лернер [10] различает три последовательно возрастающих уровня обобщенности. Это умения выполнять действие на основе знаний:

- 1) о правилах, точно указывающих порядок действий по операциям;
- 2) об обобщенной схеме, которая указывает последовательность действий без обозначения операций, характерных для каждого отдельного случая;
- 3) указывающих направление деятельности, но не обозначающих способы деятельности, т.е. конкретные приемы, действия и операции.

В соответствии с этими критериями (объем и обобщенность методических умений) мы выделяем три уровня развития операционного компонента. *Низкий уровень (репродуктивный уровень)* – студент владеет умениями механистически воспроизводить физкультурно-спортивную деятельность. *Средний уровень (уровень оптимизации)* – студент может вносить

изменения в реализуемые способы спортивной деятельности на уровне отдельных действий и операций, согласуя их с субъективными и объективными условиями конкретной ситуации. *Высокий (творческий) уровень* развития операционного компонента предполагает вооруженность студента умениями самостоятельно осуществлять выбор и практическую реализацию способов спортивной деятельности с учетом условий конкретной ситуации.

Материалы и методы исследования

Уровень развития *операционного компонента* физической культуры определялся по оценке показателей выполнения технических приемов избранного вида спорта и организационно-методических заданий.

Организационно-методические умения и навыки. Измерение и оценка этих умений осуществлялась по результатам выполнения организационно-методического задания: связанного с целеполаганием, планированием, осуществлением, контролем и коррекцией отдельных фрагментов спортивной деятельности, предполагающего творческое применение студентом изученного студентами методического раздела учебной программы. Оценивались организационно-методические умения, входящие в содержание базового компонента организационно-методического раздела учебной программы.

При оценивании применялась следующая шкала оценивания:

5 баллов – студент выполнил задание и теоретически обосновал все требования к правильному его выполнению;

4 балла – студент выполнил задание и теоретически обосновал часть требований к правильному его выполнению;

3 балла – студент выполнил задание с ошибками и теоретически обосновал часть требований к правильному его выполнению;

2 балла – студент выполнил задание с ошибками и не смог теоретически обосновать требования к правильному его выполнению;

1 балл – студент не выполнил практическое задание.

Тестовые задания по физической культуре, предъявляемые испытуемым в начале эксперимента (в начале обучения в вузе), разрабатывались в соответствии с требованиями к минимуму знаний выпускников средней общеобразовательной школы по предмету «Физическая культура». Тестовые задания по физической культуре, предъявляемые испытуемым после первого и второго года обучения в вузе, разрабатывались в соответствии с содержанием учебной программы по предмету «Физическая культура» для студентов вузов.

Умения выполнять технические элементы (приемы) избранного вида спорта. Оценка качества усвоения студентами технических приемов осуществляла экспертная группа из трех человек, имеющих большой профессиональный опыт тренерской работы в данном виде спорта. Оценивание проводилось по материалам видеозаписи (табл. 3). Правильное выполнение оценивалось в 10 баллов. Если испытуемый допускал двигательную ошибку,

то из 10 баллов вычиталось определенное количество баллов. «Удельный вес» каждой ошибки определялся на основе учета ее значимости для решения двигательной задачи.

Результаты исследования и их обсуждение

Для практического исследования уровня развития операционного компонента нами был проведен педагогический эксперимент. В эксперименте приняли участие студенты 1, 2-го курсов ФГБОУ ВПО ЧГУ им. И.Я. Яковлева, которые были разделены на две группы – контрольную (КГ) и экспериментальную (ЭГ) по 100 студентов в каждой. В КГ вошли студенты факультета иностранных языков, а в ЭГ – студенты психолого-педагогического факультета. Испытуемые обеих групп не имели спортивных разрядов и по состоянию здоровья относились к основной медицинской группе. Физическое воспитание испытуемых КГ осуществлялось на основе типовой учебной программы по дисциплине «Физическая культура» для студентов вузов. ЭГ была скомплектована из студентов, проявивших интерес к занятиям избранным видом спорта (мини-футбол, волейбол, баскетбол, легкая атлетика, гимнастика). Физическое воспитание испытуемых ЭГ осуществлялось на основе разработанной нами авторской программы личностно ориентированного физического воспитания с учетом избранного вида спорта. У испытуемых обеих групп в начале и в конце педагогического эксперимента определялся уровень развития структурных компонентов спортивной культуры личности. В данной статье представлены результаты экспериментального исследования уровня развития операционного компонента спортивной культуры студентов.

За время эксперимента у студентов обеих групп наблюдалось повышение показателей качества выполнения организационно-методических заданий. Однако у студентов КГ этот прирост был несущественным – от 2,5 до 3,1 баллов, тогда как у студентов ЭГ этот показатель увеличился от 2,6 до 4,1 баллов (табл. 2). Это объясняется тем, что студенты экспериментальной группы выполняли организационно-методические задания (входящие в содержание базового компонента учебной программы) непосредственно на практических занятиях по избранному виду спорта. Студенты самостоятельно разрабатывали комплексы упражнений для развития физических качеств, проводили разминку с учебной группой, определяли уровень физической работоспособности и физической подготовленности.

Таблица 2

Показатели выполнения организационно-методических заданий по физической культуре студентами контрольной и экспериментальной групп, баллы ($X_{cp} \pm \delta$)

Виды заданий	Показатели выполнения организационно-методических заданий по физической культуре					
	КГ, $n = 100$		Р	ЭГ, $n = 100$		Р
	до	после		до	после	
Задания из методического раздела учебной программы	$2,5 \pm 0,9$	$3,1 \pm 1,4$	$> 0,05$	$2,6 \pm 1,1$	$4,1 \pm 0,7$	$< 0,05$

Второй составляющей операционного компонента спортивной культуры студентов выступал уровень владения технико-тактическими приемами избранного вида спорта (табл. 3). Анализ данных экспертной оценки правильности выполнения основных технических приемов, составляющих содержание соревновательной деятельности в избранных студентами видах

спорта, выявил, что в начале эксперимента студенты КГ и ЭГ отличались относительно низкими показателями по 10-балльной шкале – 3,9 и 4,0 баллов соответственно. За два года учебных занятий по предмету «Физическая культура» уровень технической подготовленности студентов контрольной группы практически не изменился (в среднем 3,85 балла).

Таблица 3

Показатели качества усвоения технических элементов избранного вида спорта студентами ЭГ после завершения педагогического эксперимента, баллы ($X_{cp} \pm \delta$)

Технические элементы (приемы)	Показатели качества усвоения технических приемов избранного вида спорта	
	до эксперимента	после эксперимента
<i>Мини-футбол</i>		
Удар внутренней стороной стопы	$3,9 \pm 1,3$	$6,9 \pm 2,3$
Удар по мячу серединой подъема	$3,8 \pm 2,8$	$7,8 \pm 2,2$
Остановка мяча подошвой	$3,4 \pm 1,6$	$7,3 \pm 2,1$
Остановка внутренней стороной стопы	$4,1 \pm 1,8$	$8,1 \pm 1,5$
Средняя оценка	$3,8 \pm 1,9$	$7,8 \pm 2,0$
<i>Волейбол</i>		
Прием-передача мяча двумя руками снизу	$4,1 \pm 0,9$	$7,7 \pm 2,1$
Прием-передача мяча двумя руками сверху	$3,6 \pm 2,4$	$8,1 \pm 1,7$
Нижняя прямая подача мяча	$4,4 \pm 1,7$	$7,5 \pm 2,2$
Нападающий удар по мячу	$4,5 \pm 1,9$	$7,8 \pm 2,1$
Средняя оценка	$4,2 \pm 1,7$	$7,8 \pm 1,9$
<i>Баскетбол</i>		
Прием-передача мяча двумя руками	$3,8 \pm 1,5$	$8,0 \pm 1,4$
Бросок мяча двумя руками от груди	$3,7 \pm 1,9$	$8,2 \pm 0,9$
Ведение мяча	$3,9 \pm 1,6$	$7,6 \pm 2,4$
Бросок мяча одной рукой после ведения	$4,4 \pm 1,7$	$7,9 \pm 1,4$
Средняя оценка	$3,9 \pm 1,7$	$7,9 \pm 1,5$
<i>Легкая атлетика</i>		
Метание малого мяча с разбега	$5,0 \pm 2,2$	$8,5 \pm 1,2$
Прыжок в длину с разбега	$4,4 \pm 1,4$	$8,0 \pm 1,4$
Спринтерский бег по дистанции	$3,6 \pm 1,9$	$7,5 \pm 2,1$
Низкий старт	$4,7 \pm 1,6$	$7,7 \pm 1,3$
Средняя оценка	$4,4 \pm 1,8$	$7,9 \pm 1,5$
<i>Гимнастика</i>		
Подъем переворотом из виса на перекладине	$4,2 \pm 1,9$	$7,4 \pm 1,9$
Длинный кувырок вперед	$3,9 \pm 1,6$	$7,1 \pm 1,6$
Размахивание в висе на перекладине	$3,5 \pm 1,8$	$6,9 \pm 2,2$
Опорный прыжок через коня способом «ноги врозь»	$3,5 \pm 1,9$	$6,8 \pm 1,8$
Средняя оценка	$3,8 \pm 1,8$	$7,1 \pm 1,7$

Наряду с этим у студентов экспериментальной группы наблюдалось существенное повышение показателей владения техническими приемами мини-футбола – от 3,8 до 7,8 баллов, волейбола – от 4,2 до 7,8 баллов, баскетбола – от 3,9 до 7,9 баллов, легкой атлетики – от 4,4 до 7,9 баллов, гимнастики – от 3,8 до 7,1 баллов (табл. 3).

Выводы

Обобщая результаты опытно-экспериментальной работы, можно заключить, что уровень развития операционного компонента спортивной культуры студентов экспериментальной группы по сравнению с контрольной в процессе обучения избранному виду спорта перешел с репродуктивного на уровень оптимизации, тем самым можно констатировать повышение качества овладения способами организации спортивной деятельности, умениями и навыками выполнения базовых технических элементов (приемов) из арсенала избранного вида спорта.

Список литературы

1. Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Миннахметова Л.Т. Исследование уровня развития личностно поведенческого компонента спортивной культуры в процессе личностно ориентированного физического воспитания студентов // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 5–2. – С. 329–333.
2. Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Данилова Г.Р. Исследование уровня развития мотивационного компонента спортивной культуры в процессе спортивно ориентированного физического воспитания студентов на основе игровых видов спорта // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 4–1. – С. 76–79.
3. Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Зотова Ф.Р. Технологическая модель формирования спортивной культуры студентов в процессе спортивно ориентированного физического воспитания // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–23. – С. 5178–5182.
4. Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Симзяева Е.Н. Педагогические условия эффективного применения системы рейтингового контроля в управлении спортивно ориентированным физическим воспитанием студентов в процессе формирования спортивной культуры личности // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2–2; <http://science-education.ru/ru/article/view?id=21916> (дата обращения: 10.07.16).
5. Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Алексеева Н.И. Педагогические условия формирования спортивной культуры учащейся молодежи в процессе спортивно ориентированного физического воспитания // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–21. – С. 4750–4754.
6. Бурцев В.А., Драндров Г.Л., Боровик С.Г. Теоретическая модель спортивной культуры личности // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–17. – С. 3816–3820.
7. Бурцев В.А., Бурцева Е.В., Мартынова А.С. Критерии, показатели и методики измерения уровня развития спортивной культуры личности // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11–5. – С. 1147–1151.
8. Драндров Г.Л., Бурцев В.А., Бурцева Е.В. Теоретические основы взаимодействия физической и спортивной культуры // Теория и практика физической культуры. – 2013. – № 6. – С. 14–21.
9. Драндров Г.Л., Бурцев В.А., Бурцева Е.В. Сущность и содержание готовности студентов к физкультурно-спортивной деятельности // Образование и саморазвитие: научный рецензируемый журнал / ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет, ООО «Центр инновационных технологий». – Казань, 2012. – № 3 (31). – С. 140–146.
10. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.

УДК 378.046.4

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАТРУДНЕНИЙ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ганаева Е.А., Масловская С.В.

*ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет»,
Институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников
образования, Оренбург, e-mail: elganaeva@mail.ru, sv_maslovskaya@mail.ru*

Настоящая статья посвящена исследованию профессиональных затруднений руководителей образовательных организаций в системе непрерывного профессионального образования. Обосновывается идея о том, что посттехнократическая модель системы дополнительного профессионального образования в современной ситуации развития образования приобретает новые смыслы и ценности: интегративный процесс целостного развития личности профессионала; актуализация внутренних ресурсов субъектов; управление индивидуальной образовательной стратегией и профессиональным ростом; формирование способности компетентного практического отношения к самому себе. Особое внимание уделено условиям реализации посттехнократической модели (по Д. Харгривсу): формирование потребности к профессиональному обучению; регулярная оценка профессионализма специалистов; наличие в плане развития организации возможностей для профессионального развития специалистов; совпадение потребности личностного и профессионального роста сотрудников с потребностями организации.

Ключевые слова: непрерывное профессиональное образование руководителя образовательной организации, профессиональное затруднение, посттехнократическая модель образования, профессиональный рост

IDENTIFICATION PROFESSIONAL DIFFICULTIES HEADS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN THE SYSTEM OF CONTINUING EDUCATION

Ganaeva E.A., Maslovskaya S.V.

*Institute of Professional Development and Professional Retraining Of Educators «The Orenburg State
Pedagogical University», Orenburg, e-mail: elganaeva@mail.ru, sv_maslovskaya@mail.ru*

This article is devoted to the study of professional difficulties heads of educational organizations in the system of continuing professional education. It substantiates the idea that the model posttechnokraticheskaya additional vocational education system in the current situation of education development takes on new meanings and values: an integrative process of integral development of professional identity; updating of internal resources of subjects; management of individual educational strategy and professional growth; forming ability of competent practical attitude to himself. Particular attention is paid to the conditions of implementation post technocratic model (on D. Hargreaves): formation of need for vocational training; Regular assessment of professionalism; the presence of the organization in terms of development opportunities for the professional development of specialists; match the needs of personal and professional growth of employees to the needs of the organization.

Keywords: continuing professional education head of educational organizations, Professional difficulty, post technocratic model of education, professional growth

Модернизационные процессы в современном образовании создают потребность в «новом» руководителе образовательной организации, что актуализирует контексты становления и развития системы непрерывного профессионального образования. Самоидентификация личности руководителя образовательной организации в аспекте ее эффективности, конкурентоспособности, компетентности для выбора индивидуальной образовательной стратегии является приоритетом для системы непрерывного профессионального образования.

Как отмечает О.Г. Прикот, интеграция в системе непрерывного профессионального образования формальных, неформальных и информальных институтов создает новые возможности для инновационного развития современного образования [5]. Посттех-

нократическая модель профессионального развития в области образования, вызванная динамичными преобразованиями во всех сферах жизни, а также проведением многочисленных образовательных реформ в конце XX – начале XXI века во всем мире в свою основу закладывает идею непрерывного профессионального развития. Данная модель интегрирует как специфичные организационные формы, так и традиционное обучение, целью которых является повышение профессионализма обучаемых [11].

Посттехнократическая модель образования, по мнению Д. Харгривса, невозможна без следующих факторов [13]:

- потребности к профессиональному обучению на протяжении всей жизни;
- регулярной оценки профессионализма специалистов;

– наличия в плане развития организации возможностей для профессионального развития специалистов;

– совпадения потребности личностного и профессионального роста сотрудников с потребностями организации.

В этих условиях дополнительное профессиональное образование приобретает новые смыслы и может обеспечить:

– интегративный процесс целостного развития личности и профессиональных качеств руководителей образовательных организаций;

– интересы, потребности, возможности обучающихся на основе актуализации и выявления внутренних ресурсов руководителей образовательных организаций;

– управление индивидуальной образовательной стратегией и профессиональным ростом;

– формирование способности компетентного практического отношения к самому себе, другим людям, миру, сделав самого себя и свою профессиональную деятельность предметом анализа и изменений как механизма личностного и профессионального роста.

Введение посттехнократической модели, по мнению И.Д. Чечель [12, с. 34], привело не только к реализации идей непрерывного профессионального образования, но и к смене самого понятия «система дополнительного профессионального образования» в результате отказа от употреблявшегося ранее понятия «повышение квалификации» на понятие «непрерывное профессиональное развитие» [14]. В данной модели кардинально меняется роль системы дополнительного профессионального образования, ее основной задачей становится создание условий для профессионального развития обучающихся, преподаватель здесь приобретает функцию тренера, а обучающийся реально становится субъектом профессионального развития с учетом специфики необходимых трудовых функций (Профессиональный стандарт).

В данной ситуации необходима оценка уровня профессиональной компетентности на основе проведения системного мониторинга, который дает возможность демократизировать данный процесс и позволяет выстроить индивидуальные образовательные траектории профессионального развития обучающихся. Мониторинговые процедуры, по мнению И.Д. Чечель, не должны носить репрессивный характер, а обеспечивать мотивацию к профессиональному росту руководителей образовательных организаций, являться помощью для профессионального развития обучающихся [12, с. 36].

Мониторинг, проводимый в Оренбургском институте повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования на протяжении ряда лет, включает рефлексивную оценку качества процесса и результатов курсового обучения обучающихся, а также оценку деятельности системы дополнительного профессионального образования педагогических и руководящих работников образования. Анкетные опросы (групповые и индивидуальные), проводимые в согласованные сроки, в мониторинге стали основным методом сбора статистической информации.

Качество дополнительного профессионального образования в Мониторинге выявляется по следующим параметрам:

– профессиональные запросы на услуги системы дополнительного профессионального образования;

– мотивация к обучению в системе дополнительного профессионального образования;

– информированность потребителей образовательных услуг об образовательной организации дополнительного профессионального образования;

– общественный престиж и признание системы дополнительного профессионального образования.

Критериями оценки качества достигнутых результатов обучения является измерение практической значимости образовательных достижений; достигнутого уровня компетентности; основного результата обучения. Индикаторами исследования процесса обучения стали:

– новизна содержания программы курса; организация и интенсивность образовательного процесса;

– эффективность технологий обучения; соответствие целей и задач образовательной программы выделенному количеству часов курсовой подготовки;

– удовлетворенность межличностными отношениями; удовлетворенность обучением в целом.

Нестабильность внешней среды диктует требование постоянного усиления гибкости и конкурентоспособности в проведении внешних и внутренних изменений. Изучение потребности к профессиональному обучению на протяжении всей жизни в посттехнократической модели является одним из условий ее существования. Важнейшей задачей в этих условиях становится определение эффективных механизмов использования мотивационного ресурса профессионального развития педагогических и управленческих кадров. Основным двигателем эффективной деятельности организации является рациональная организация

управления, где главным источником и резервом проведения изменений становится человеческий ресурс [10]. Обеспечение его эффективного использования и максимального генерирования – это стратегическая задача деятельности любой организации.

Для изучения мотивации к обучению исследовалась значимость для руководителей образовательных организаций следующих побудительных факторов: возросшие требования к уровню профессиональной подготовки; распоряжение администрации; предстоящая аттестация на квалификационную (должностную) категорию; личная потребность в повышении профессиональной компетентности; нормы законодательства о повышении квалификации; участие (намерение участвовать) в инновационной деятельности ОУ; перспективы продвижения по службе, увеличения заработка; смена специализации, профиля работы.

Как показало исследование, 45,7% руководителей образовательных организаций мотивируют прохождение курсовой подготовки возросшими требованиями к руководителю образовательной организации и 40% респондентов сослались на распоряжение вышестоящего руководства. С одной стороны, данные факторы свидетельствуют о внешней мотивации к обучению, но если учесть, что ограничений в выборе индикаторов не было, данный параметр не исключает внутренней мотивации руководителей образовательных организаций на профессиональное развитие.

Предстоящая аттестация стала мотивирующим фактором для 37,3% руководителей образовательных организаций, что порядка 10% меньше по сравнению с предыдущим периодом. Таким образом, нормативные требования являются одним из ведущих мотивов к повышению уровня профессиональной компетентности. Данный факт не противоречит личностной позиции и осознанной потребности к профессиональному развитию и самосовершенствованию, что следует учитывать при подготовке курсовых программ в системе дополнительного профессионального образования [2, с. 122].

Профессиональные и научно-познавательные потребности в профессиональном развитии и самосовершенствовании легли в основу мотивации для 37,1%. Увеличение заработка и карьерный рост стали мотивацией для 8,9% респондентов, что показывает снижение значимости данного показателя в Оренбургской области, в 2010 г. он составлял почти 21%.

Нормативно закреплённая необходимость прохождения курсовой подготовки

лежит в основе мотивации у 22,6% руководителей образовательных организаций. 12,1% респондентов фиксируют потребность в компетентной организации инновационной деятельности в образовательной организации. Возможность в осмыслении актуальных педагогических проблем и среднего опыта стали значимыми для 10% респондентов, тогда как в 2010 г. данный индикатор фиксировали 25% обучаемых. И лишь 2% руководителей в основе своей мотивации показали потребность в изменении специальности.

Изучение мотивации выбора является важнейшим для определения запросов к системе дополнительного профессионального образования. Для изучения мотивации непосредственного выбора программ курсовой подготовки исследовалась значимость для руководителей образовательных организаций следующих побудительных факторов:

- подходящая тематика курсовой подготовки;
- педагогическое мастерство профессорско-преподавательского состава;
- статус документа о повышении квалификации (установленного образца);
- престиж учреждения, проводящего обучение, доверие к нему;
- удобные сроки обучения;
- рекомендации и советы коллег по работе;
- возможность выбора вариантов обучения.

Параметр значимости тематики курсов стал определяющим для 53% руководителей образовательных организаций, тогда как в предыдущий период он не превышал 40%, а в 2010–2011 уч. г. был значимым лишь для 9% респондентов. Данный фактор свидетельствует о необходимости повышения требований к качеству образовательных услуг и изучению спроса на образовательные услуги, а также определяет меру ответственности системы дополнительного профессионального образования за определение подхода к актуализации проблематики курсовой подготовки для руководителей образовательных организаций [3, с. 449].

Возрос интерес у слушателей к профессорско-преподавательскому составу системы дополнительного профессионального образования. Так, для 30% опрошенных мотивирующим фактором к обучению стало педагогическое мастерство профессорско-преподавательского состава в системе дополнительного профессионального образования. В 2010 году интерес к данному фактору составлял менее 4%.

Вызывают достаточный интерес у руководителей образовательных организаций престиж и доверие к учреждению дополнительного профессионального образования

(23%), а также статус документа о курсовой подготовке (26%). Данные показатели свидетельствуют о том, что, несмотря на достаточные преимущества при выборе курсов престижа и доверия к организации, а также статуса документа, можно увидеть действие рыночных механизмов при выборе учреждения дополнительного профессионального образования.

Следует отметить, что возможность выбирать тематику и тип курсовой подготовки была предоставлена большинству респондентов. Были направлены на курсы безальтернативно и не смогли воспользоваться возможностью выбора вариантов обучения 11% слушателей, тогда как в 2012–2014 г. данный показатель составлял 15%.

Для инновационного развития современного образования необходимы профессионалы, готовые к изменениям, высококвалифицированные и мобильные, умеющие принимать ответственные и самостоятельные решения в ситуации неопределенности. Внедрение инноваций, как отмечают С.А. Писарева и А.П. Тряпицына [6], как правило, инициируемое государством, представляет собой совокупность направляемых качественных изменений в образовании, которые имеют определенный радикальный характер. Залогом успеха внедрения инноваций является позитивное общественное мнение об изменениях в системе образования, об оперативном решении выявленных проблем в ходе этих изменений, об обмене инновационным опытом, о новых возможностях проектирования карьеры педагогических и управленческих кадров. Стратегическим ресурсом развития современного образования в условиях внедрения инноваций являются руководители образовательных организаций.

Практика показывает, что инновации в современном российском образовании принимаются чрезвычайно сложно, в связи с чем проводимые изменения не затрагивают сегодня большинства работников сферы образования. Исследования показывают, что на поддержку политики в области образования, направленной на внедрение инноваций, ориентируется лишь каждый второй специалист в области образования, а более 40% выражают отрицательное отношение к инновационным изменениям [9]. Как бюрократию в сфере образования рассматривают инновационные изменения более 30% педагогических и руководящих работников.

В ходе проведения мониторинга качества системы дополнительного профессионального образования было выявлено, что 62% слушателей отмечают повышение своей профессиональной компетентности в ре-

зультате прохождения курсовой подготовки и 85% повышение компетентности в области реализации ФГОС нового поколения. Однако практика показывает, что педагогические и руководящие работники сегодня испытывают многочисленные затруднения при внедрении ФГОС, о чем также свидетельствуют материалы Коллегии министерства образования Оренбургской области и критика в адрес Института повышения квалификации.

Следует отметить, что разработчиками стандартов были определены риски внедрения стандартов, определены пути преодоления и минимизации данных рисков [7]. Среди причин риска негативного отношения к стандарту административных и педагогических работников разработчики указывают, прежде всего, на инертное отношение, консерватизм и неготовность работать в новых условиях, а также административно-командные методы внедрения стандартов. К основным путями преодоления данных рисков разработчики Стандартов относят:

- работу с «группой силы» как с носителем культуры нового стандарта;
- проведение разъяснительной работы с учителями при проведении круглых столов, семинаров, конференций;
- организацию многоуровневого сетевого взаимодействия работников образования, образовательных учреждений и органов управления образованием для обмена опытом эффективных практик внедрения Стандарта;
- грамотное администрирование и управление процессом внедрения Стандарта.

Самопонимание своих задач и профессиональное сознание в сфере образования, как показывают исследования «эффективной школы» [8], достигается посредством включения педагогических и управленческих кадров в инновационную деятельность и является ключевым условием развития современного образования.

Как показывают данные мониторинга качества дополнительного профессионального образования, несмотря на то, что 80% слушателей указывают на повышение компетентности в области реализации ФГОС, около 60% слушателей не видят связи ФГОС с современными проблемами развития образования, методической работой, современными образовательными технологиями. Так, в ответах на вопрос о направлениях деятельности и областях знаний, в которых слушатели получили развитие своей профессиональной компетентности, были получены следующие данные: проблемы внедрения и реализации ФГОС нового

поколения – 80%; современные проблемы развития образования – 44%; методическая подготовка – 38%; информационно-коммуникационные технологии – 42%; современные образовательные технологии – 42%; предметная область – 33%; оценка качества образования – 24%; инновационная деятельность ОУ – 19%; педагогическая психология – 20%; воспитательная работа – 15%; здоровьесберегающие и здоровьесформирующие технологии – 14%; управление образованием, нормативно-правовое обеспечение в сфере образования – 14%; специальная, коррекционная педагогика – 3%.

Ю.Н. Кулюткин и Г.С. Сухобская определяют педагогическое мышление как умение видеть в конкретном явлении его общую педагогическую суть, как способность использовать педагогические идеи в конкретных ситуациях деятельности [4]. Практический интеллект, по мнению Б.М. Теплова, не ниже академического (теоретического), он дает возможность быстро анализировать, схватывать ситуацию целостно, осуществлять эффективный поиск воздействующих факторов и находить качественные решения для конкретной ситуации.

Обновление современного профессионального образования сегодня заключается в обеспечении деятельностной позиции субъектов образовательного процесса для формирования опыта целостного системного видения и осуществления профессиональной деятельности, решения инновационных задач и проблем.

Список литературы

1. Загвоздкин В. Эффективная школа. О направлениях обеспечения и развития качества школьного образования за рубежом. – URL: <http://upr.1september.ru/2007/18/7.htm> Дата обращения (10.03.2016 г.).
2. Масловская С.В., Цыганкова Л.М. Анализ возможностей персонифицированной модели повышения квалификации педагогических и руководящих работников образования в условиях модернизации // *Инновации в науке*. – 2014. – № 39. – С. 116–123.
3. Масловская С.В., Цыганкова Л.М. Возможности системы повышения квалификации в обеспечении процесса

культурной идентификации педагогических и управленческих кадров в условиях модернизации современного образования // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 2–1. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=17164>.

4. Мышление учителя: личностные механизмы и понятийный аппарат / под ред. Ю.Н. Кулюткина, Г.С. Сухобской. – М.: Педагогика, 1990. – 104 с. – URL: <https://sites.google.com/site/kniznaapolkavmk/kulutkina-u-n-myslenie-ucitela> Дата обращения (10.03.2016 г.).

5. Прикот О.Г. Социокультурная модернизация образования в России в контексте нелинейных процессов // *Письма в Эмиссия.Оффлайн (The Emissia.Offline Letters)*. – 2011. – URL: <http://www.emissia.org/offline/2011/1515.htm> Дата обращения (10.03.2016 г.).

6. Писарева С.А., Тряпицына А.П. Профессиональная педагогическая деятельность: новая трудовая реальность // *Письма в Эмиссия.Оффлайн (The Emissia.Offline Letters)*. – 2015. – URL: <http://www.emissia.org/offline/2015/2432.htm> Дата обращения (10.03.2016 г.).

7. Риски внедрения Федерального государственного образовательного стандарта общего образования (аналитический обзор). – М., 2009. – 20 с. – С. 6.

8. Загвоздкин В. Эффективная школа. О направлениях обеспечения и развития качества школьного образования за рубежом. – URL: <http://upr.1september.ru/2007/18/7.htm>. – Дата обращения (10.03.2016 г.).

9. Собкин В.С., Адамчук Д.В., Жуков И.Д., Янбекова Д.В. Отношение учителей к проблеме внедрения инноваций в практику образования // *Человек и образование*. – 2014. – № 3 (40). – С. 26–33. – URL: <file:///C:/Users/1/Downloads/otnoshenie-uchiteley-k-probleme-vnedreniya-innovatsiy-v-praktiku-obrazovaniya.pdf>. – Дата обращения (10.03.2016 г.).

10. Стояновская И.Б. Управление мотивацией персонала на различных этапах развития организации: дис. ... канд. наук. – М.: МГУ им. Ломоносова, 2014. – 171 с. – С. 3. – URL: http://www.econ.msu.ru/ext/lib/Article/x42/x9f/17055/file/диссертация_Стояновская.pdf. – Дата обращения (10.03.2016 г.).

11. Фрумина Е. Роль социальных сетей в профессиональном развитии педагогов // *Всероссийский сборник материалов аспирантов и соискателей АПКИППРО*. – М.: АПКИППРО, 2007.

12. Чечель И.Д. Современные подходы реализации непрерывного профессионального развития руководителей образовательных организаций // *Отечественная и зарубежная педагогика*. – 2015. – № 3 (24). – С. 32–40. – С. 34. – URL: http://ozp.instrao.ru/images/nomera/Pedagogika_03_2015.pdf Дата обращения (10.03.2016 г.).

13. Hargreaves A. and Full Introduction in *Understanding Teacher Development*, eds. Hargreaves A. and M. Fullan, pp 1-17 Teacher College Press Columbia University USA. – 1992.

14. Sugvay C. Rhetoric's and Realities of CPD across Europe: from Cacophony towards Coherence? // *International Handbook*. – 1997.

УДК 378.14: 621: 622

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ (НА ПРИМЕРЕ МПТИ (Ф) СВФУ И АК «АЛРОСА»)

Гольдман А.А., Семёнов А.С., Егорова А.А.

Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Мирный, e-mail: mptisyfu@mail.ru

В работе описаны начинания в организации практико-ориентированного обучения по техническим направлениям подготовки специалистов, а именно по четырем специализациям специальности 21.05.04 «Горное дело» (горные машины и оборудование, обогащение полезных ископаемых, подземная разработка рудных месторождений, электрификация и автоматизация горного производства) в Политехническом институте (филиале) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном совместно с Акционерной компанией «АЛРОСА» (ПАО). Описаны предпосылки для организации практико-ориентированного обучения. Указаны причины проблем и противоречий высшего образования и реального производственного сектора. При реализации технических образовательных программ определены направления практико-ориентированного обучения. Представлены структуры Мирнинского политехнического института и Акционерной компании «АЛРОСА», на фоне которых положены начинания в организации практико-ориентированного обучения. Приведены достижения совместной научной деятельности структур. Рассмотрены вопросы организации практики на горных предприятиях. Определены цели научно-исследовательской работы студентов. Приведен перечень дисциплин, включенных в учебные планы по заказу предприятий. Установлено, что научно-исследовательская деятельность студентов, нацеленная на решение актуальных прикладных задач, является основным направлением подготовки специалистов по техническим специальностям в области горного дела.

Ключевые слова: высшее образование, практико-ориентированное обучение, инновационные образовательные программы, компетентностный подход, взаимодействие с работодателем, горное предприятие, научно-исследовательская деятельность студентов

INSTITUTION OF PRACTICE-ORIENTED EDUCATION IN TECHNICAL DIRECTIONS OF SPECIALISTS TRAINING (FOR EXAMPLE MPTI NEFU AND PJSC «ALROSA»)

Goldman A.A., Semenov A.S., Egorova A.A.

*Polytechnic Institute (branch) «North-Eastern Federal University name after M.K. Ammosov»,
Mirnyy, e-mail: mptisyfu@mail.ru*

The article describes the initiatives in the organization of practice-oriented training in technical areas of training, namely 4 specializations specialty 21.05.04 «Mining engineering» (mining machinery and equipment, mineral processing, underground mining of ore deposits, electrification and automation of mining industry) Polytechnic Institute (branch) «NEFU name after M.K. Ammosov» in Mirny together with public joint stock company «ALROSA». Described conditions for the organization of practice-based learning. The causes of the problems and contradictions of higher education and the real production sector. With the implementation of the technical training programs identified areas of practice-based learning. The structures of the Mirny Polytechnic Institute and the public joint stock company «ALROSA», against which the undertakings put into the organization of practice-based learning. Results achievement of joint scientific activity structures. The questions of organization practices at mining enterprises. The aims of research work of students. The list of disciplines included in the curricula commissioned by enterprises. It was found that the research activities of students, aimed at solving actual applied problems is the main focus of training in technical specialties in the field of mining.

Keywords: higher education, practice-oriented education, innovative educational programs, competence-based approach, the interaction with the employer, mining enterprise, scientific and research activities of students

Российская Федерация после присоединения к Болонской конвенции в своих основополагающих документах нацеливает вузы на подготовку квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности,

удовлетворению потребностей личности в получении соответствующего образования. Современные передовые тенденции развития высшего образования базируются на том, что объем информации, которой владеет наша цивилизация, удваивается каждые пять лет. Поэтому инновационное образование в лучших своих образцах ориентировано не столько на передачу знаний, которые постоянно устаревают, сколько на овладение базовыми компетенциями, позволяющими затем приобретать знания

самостоятельно как во время обучения в вузе, так и в течение всей жизни. Именно поэтому инновационное образование должно быть связано с практикой более тесно, чем традиционное. Помимо освоения знаний не менее важным становится освоение техник и приемов, с помощью которых можно получить, перерабатывать и использовать новую информацию. Знания при этом осваиваются применительно к тем умениям, которыми овладевают студенты в рамках инновационных практико-ориентированных образовательных программ [4].

В связи с возросшей потребностью реального сектора экономики России в инженерных кадрах высокой квалификации к подготовке студентов технических специальностей вузов предъявляются все более жесткие требования, как со стороны работодателей, так и со стороны государства и самих студентов. Наряду с высоким теоретическим уровнем традиционного российского образования всеми сторонами рынка труда отмечается недостаточная практическая направленность обучения, оторванность получаемых в вузе фундаментальных знаний от их реального применения на практике. Внедрение рыночных отношений в российской экономике привело к существенному изменению механизмов взаимодействия предприятий и вузов. В настоящее время они оперируют разными понятиями в подходе к участию первых в подготовке кадров с высшим образованием. Позиция одной стороны заключается в том, что вузы готовят специалистов, не удовлетворяющих требованиям производства, другой – что предприятия некомпетентны в вопросах организации учебного процесса. По причине замкнутости вузов предприятия не знают, какого специалиста берут на работу, какие квалификации, навыки, компетенции приобрел выпускник за время обучения в вузе. В этом состоит глубокое противоречие между системой профессионального образования и реальным производственным сектором, требующим от выпускника вуза на рынке труда не сами по себе знания, а способность специалиста применять их на практике в реальных условиях конкретного предприятия [6].

Внедрение практико-ориентированного подхода в университетах зарубежных стран и России становится конкурентным преимуществом таких вузов на рынках образовательных услуг и труда в борьбе за одаренных абитуриентов и стратегических партнеров-работодателей. В мировой практике применяются различные формы реализации практико-ориентированного подхода [17], эффективность которых зависит от направления подготовки специалиста:

- формирование профессионального опыта студентов путем их погружения в профессиональную среду при прохождении учебно-ознакомительной, учебной, производственной и преддипломной практики;

- применение профессионально-ориентированных технологий обучения, направленных на формирование у будущих специалистов значимых для профессиональной деятельности знаний, умений, навыков;

- использование профессионально-направленного (контекстного) изучения студентами профильных и непрофильных дисциплин;

- внедрение деятельностно-компетентного подхода в практико-ориентированном обучении, основанного в формировании профессионально и социально значимых компетенций в ходе получения студентами знаний, умений, навыков и опыта практической деятельности.

В данной статье рассматривается вопрос о начинаниях в организации практико-ориентированного обучения по техническим направлениям подготовки в Политехническом институте (филиале) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном (МПТИ (ф) СВФУ) совместно с Акционерной компанией «АЛРОСА» (ПАО).

МПТИ (ф) СВФУ по организационной структуре представляет собой учебно-научный центр Западной Якутии, в который входят два факультета, семь кафедр, 16 учебно-научно-исследовательских лабораторий, 4 компьютерных класса, центр открытого доступа, научно-образовательный центр, центр дополнительного образования, центр карьеры и трудоустройства выпускников, библиотека с доступом ко множеству ЭБС. Такая организационная структура вуза выстроена с целью максимального вовлечения студентов в учебную, научно-исследовательскую, опытно-конструкторскую и инновационную деятельность. В структуру АК «АЛРОСА» (ПАО) на территории г. Мирного входит Мирнинский горно-обогатительный комбинат (с двумя рудниками по добыче алмазосодержащих пород, двумя приисками, обогатительной фабрикой и вспомогательными производственными подразделениями), Мирнинское специализированное шахтостроительное управление, Мирнинское строительно-монтажное управление, специализированный трест «Алмазавтоматика», специализированное управление «Алмазэлектромонтаж», три геолого-разведочные экспедиции, научно-исследовательское геологическое предприятие, научно-исследовательский институт «Якутнипроалмаз» и другие мелкие подразделения.

Научные, производственные и инновационные структуры являются площадками для прохождения студентами учебно-ознакомительной, учебной, производственной и преддипломной практики, выполнения лабораторных работ на современном производственном и технологическом оборудовании и программном обеспечении этих подразделений. По результатам прохождения практик в научных подразделениях вуза руководством этих подразделений решаются вопросы профессиональной занятости наиболее одаренных и мотивированных студентов в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах в соответствии с профилем их обучения уже во время обучения. Разрабатываются индивидуальные планы обучения студентов, в вариативную часть которых включаются дисциплины, запрашиваемые работодателями, для углубленного или междисциплинарного изучения вопросов, необходимых студенту для успешной работы. Выпускники технических специальностей и направлений подготовки вуза составляют серьезную конкуренцию другим претендентам при трудоустройстве, поскольку в процессе обучения они получают навыки реальной практической работы при выполнении лабораторных и практических работ, курсовых проектов, студенческих научных исследований, прохождении производственных практик благодаря обучению по практико-ориентированным образовательным программам.

На предварительном этапе разработки практико-ориентированных образовательных программ собрана информация от предприятий-партнеров МПТИ (ф) СВФУ о компетенциях, которыми должен обладать выпускник вуза по техническим направлениям подготовки при трудоустройстве и успешной работе на предприятии. Предприятия поддержали работу института по внедрению инновационных технологий в научно-образовательную среду по техническим направлениям подготовки, а именно по специальности «Горное дело». Положительной особенностью Федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения является наличие большой вариативной части, которая позволяет более гибко формировать основные образовательные программы, актуализировать их содержание с учетом запросов предприятий-работодателей.

На начальных этапах выполнения работы по разработке новых основных образовательных программ по техническим направлениям на основе компетентностного подхода должны быть проведены следующие мероприятия, направленные на создание иннова-

ционной образовательной среды подготовки высококвалифицированных кадров:

- разработка анкет для работодателей, выпускников, экспертов;

- проведение и обработка результатов анкетирования работодателей, выпускников, экспертов;

- разработка критериев уровневой дифференциации компетенций;

- выработка классификаций соответствующих компетенций;

- разработка принципов и методик реализации кредитно-модульной структуры основных образовательных программ и системы зачетных единиц;

- разработка основных образовательных программ подготовки специалистов;

- разработка учебно-методических комплексов по основным образовательным программам подготовки;

- разработка новых программ переподготовки, повышения квалификации [3];

- разработка мультимедийных лекций с применением интерактивных электронных досок, учебно-методических пособий для выполнения лабораторных и научно-исследовательских работ с привлечением современной аппаратуры и оборудования, приобретенного в рамках модернизации материально-технической базы по программе развития 2010–2015 г. МПТИ (ф) СВФУ [1, 2, 16, 20, 22];

- разработка курсов лекций, учебных и учебно-методических пособий для выполнения практических и домашних работ с привлечением современной аппаратуры и оборудования [7, 8, 18, 19, 21, 23, 25];

- разработка электронной библиотечной системы, состоящей из электронных конспектов лекций, методических пособий по проведению лабораторных работ и практических занятий, задачников, решебников, тестовых материалов, видеокурсов лекций по дисциплинам учебного плана для студентов очной и заочной форм обучения, дистанционных и сетевых технологий обучения [26];

- разработка виртуальных лабораторно-исследовательских практикумов [5].

В процессе всего времени обучения у студентов формируется мотивация приобретения профессиональных компетенций посредством привлечения их к следующим формам студенческой научной деятельности:

- учебно-исследовательская работа (обзоры научно-технической литературы по заданной проблематике, анализ, теоретически обоснованное решение);

- научно-исследовательская работа (теоретическое решение, компьютерное моделирование, планирование эксперимента, постановка эксперимента, обработка результатов);

– плановая научно-исследовательская работа (постановка задачи, теоретическое решение, имитационное моделирование, выполнение стандартных экспериментальных исследований, обработка результатов, постановка и выполнение нестандартных исследований, решение задач синтеза).

Целями научно-исследовательской работы студентов являются:

– получение компетенций, связанных с выполнением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

– приобретение студентами навыков применения полученных знаний для решения конкретных практических задач;

– развитие творческого мышления и способности синтезировать решение поставленных задач.

Сочетание базовой фундаментальной подготовки с практико-ориентированной научно-исследовательской работой студентов является основой инновационной системы подготовки выпускников, обладающих не только необходимым объемом знаний, но навыками самостоятельного решения новых научно-технических задач, подготовленных к работе над проектом в команде, способных в короткое время перестроиться на работу в смежной области знаний и техники.

Исследовательская работа студентов, выполняемая в рамках хозяйственных работ с предприятиями промышленности и научно-исследовательскими организациями, может носить характер междисциплинарного сквозного проектирования, в основу которого положено выполнение комплексных курсовых проектов [2, 16, 22], предусмотренных индивидуальным учебным планом студента, начиная с простых задач, формулируемых на младших курсах, и заканчивая решением и практической реализацией сложных системных научных проблем при выполнении дипломного проекта [9, 10, 28]. Практико-ориентированное обучение по программам подготовки специалиста реализуется через образованные инновационные структуры (научно-образовательный центр, научно-исследовательские лаборатории и др.). Например, в учебно-научно-исследовательской лаборатории «Электромагнитная совместимость и качество электрической энергии» к проектным и хозяйственным работам подключено большое количество студентов, аспирантов и молодых ученых, изъявивших желание получить компетенции в области измерения и анализа показателей качества электроэнергии на горных предприятиях. В результате численность

студентов, участвовавших в НИР, составила:

– в работе «Теоретические основы выбора показателей качества электрической энергии по обеспечению электромагнитной совместимости в распределительных системах электроснабжения» (отчет о НИР № Код ГРНТИ 52.01.84, СВФУ им. М.К. Аммосова, 2009–2012) – 10 студентов, 2 аспиранта и 3 молодых ученых [15];

– в работе «Разработка и внедрение системы мониторинга показателей качества электрической энергии для снижения энергоемкости производства и повышения эффективности работы электрооборудования» (отчет о НИР № ВКГОКП 9648303, МОН РФ, 2010–2012) – 12 студентов, 2 аспиранта и 4 молодых ученых [13];

– в работе «Разработка математической модели оценки влияния работы электроустановок на качество электрической энергии» (грант ректора СВФУ, 2013 г.) – 3 студента, 1 аспирант и 1 молодой ученый.

На производственных площадках АК «АЛРОСА» проводятся лабораторные работы по дисциплинам, которые были включены в учебный план специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» по заказу предприятия:

– «Автоматика машин и установок горного производства»;

– «Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства»;

– «Эксплуатация горных машин и оборудования»;

– «Автоматизированные системы управления технологическими процессами»;

– «Инновационный менеджмент в горной промышленности»;

– «Энергоаудит и энергосбережение»;

– «Управление энергоресурсами горных предприятий» и др.

Совместно с предприятием проводятся курсовое проектирование, научно-исследовательская работа студентов, дипломное проектирование, учебные и производственные практики [11, 12, 14, 24, 27].

Таким образом, исходя из приведенных данных о начинаниях в совместной практико-ориентированной подготовке студентов МПТИ (ф) СВФУ с АК «АЛРОСА» (ПАО), можно сделать вывод, что научно-исследовательская деятельность студентов, нацеленная на решение актуальных прикладных задач, поставленных перед вузами технической направленности работодателями, является основным фактором, определяющим устойчивый спрос на таких выпускников со стороны предприятий, играющих важную роль в экономическом развитии страны.

Список литературы

1. Волотковская Н.С., Семёнов А.С., Мартынова А.Б. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ по дисциплине «Электроснабжение горного производства». МПТИ (ф) СВФУ. – Мирный, 2015. – 20 с.
2. Волотковская Н.С., Семёнов А.С., Черенков Н.С. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Электроснабжение горного производства». МПТИ (ф) СВФУ. – Мирный, 2015. – 44 с.
3. Гольдман А.А., Семёнов А.С., Магул Г.А. Опыт организации курсов повышения квалификации для специалистов-производственников на базе вуза (на примере АК «АЛРОСА» (ПАО) и МПТИ (ф) СВФУ) // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=21627>.
4. Грищенко С.Г., Кисель Н.Н. Опыт внедрения практико-ориентированного обучения по инженерным направлениям подготовки в Южном федеральном университете // Инженерное образование. – 2014. – № 15. – С. 158–164.
5. Егорова А.А., Семёнов А.С., Петрова М.Н. Применение программ математического моделирования при изучении дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов у технических специальностей // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=22723>.
6. Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки. План мероприятий («дорожная карта») [Электронный ресурс]: утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 30 апр. 2014 г. № 722-р. – Электрон. текстовые дан. – Доступ из информ. – справоч. системы «Кодекс».
7. Карташев И.И., Тульский В.Н., Кузнецов Н.М., Семёнов А.С. Мониторинг показателей качества электрической энергии в системах электроснабжения горных предприятий / монография. – М., 2013. – 142 с.
8. Кузнецов Н.М., Бебихов Ю.В., Самсонов А.В., Егоров А.Н., Семёнов А.С. Качество электрической энергии горных предприятий: монография. – М., 2012. – 68 с.
9. Кузнецов Н.М., Семёнов А.С. Методические указания к дипломному проектированию для студентов специальности 140211 – «Электроснабжение». МПТИ (ф) СВФУ. – Мытищи, 2011. – 44 с.
10. Кузнецов Н.М., Семёнов А.С. Методические указания к дипломному проектированию для студентов специальности 140601 – «Электромеханика». МПТИ (ф) СВФУ. – Мытищи, 2011. – 44 с.
11. Кузнецов Н.М., Семёнов А.С. Методические указания по прохождению практик. Методические указания по прохождению практик (учебно – ознакомительной, учебной, производственной, преддипломной) для студентов специальностей 140211 – «Электроснабжение», 140601 – «Электромеханика» / МПТИ (ф) СВФУ. – Мытищи, 2011. – 24 с.
12. Кузнецов Н.М., Семёнов А.С. Рабочая программа учебной практики. Рабочая программа первой учебной практики для студентов 1 курса специальности 130400 «Горное дело», специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» / МПТИ (ф) СВФУ. – М., 2012. – 17 с.
13. Кузнецов Н.М., Семёнов А.С., Бебихов Ю.В., Самсонов А.В., Егоров А.Н., Шипулин В.С., Рушкин Е.И. Разработка и внедрение системы мониторинга показателей качества электрической энергии для снижения энергоёмкости производства и повышения эффективности работы электрооборудования // Отчет о НИР № ВКГОКП 96 4830 3 от 01.01.2010 (МОН РФ). – 2012. – 122 с.
14. Кузнецов Н.М., Семёнов А.С., Кугушева Н.Н. Рабочая программа учебной практики. Рабочая программа второй учебной практики для студентов 2 курса специальности 130400 «Горное дело», специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» / МПТИ (ф) СВФУ. – М., 2012. – 16 с.
15. Кузнецов Н.М., Семёнов А.С., Шипулин В.С. Теоретические основы выбора показателей качества электрической энергии по обеспечению электромагнитной совместимости в распределительных системах электроснабжения: отчет о НИР Код ГРНТИ № 52.01.84. – Мирный: МПТИ (ф) СВФУ, 2012. – 85 с.
16. Кугушева Н.Н., Семёнов А.С. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Системы электроснабжения»: методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Системы электроснабжения» разработаны для студентов специальности 140211 «Электроснабжение» очной и заочной форм обучения. – М., 2015. – 24 с.
17. Полисадов С.С. Практико-ориентированное обучение в вузе [Электронный ресурс] // Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы: тр. I Всерос. науч. метод. конф., Томск, 20–21 марта 2014 г. – Томск, 2014. – [4 с.].
18. Семёнов А.С. Моделирование автоматизированного электропривода: методические указания по выполнению лабораторных. – М., 2012. – 60 с.
19. Семёнов А.С. Основы моделирования электротехнических и электромеханических систем: методические указания. – М., 2016. – 48 с.
20. Семёнов А.С. Основы теории надежности электротехнических систем. Учебное пособие для горных инженеров специальности 130400 «Горное дело» специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» / Политехнический институт (филиал) Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. – М., 2015. – 106 с.
21. Семёнов А.С. Программа MATLAB: методические указания к лабораторным работам. – М., 2012. – 40 с.
22. Семёнов А.С., Бебихов Ю.В., Самсонов А.В. Проектирование и расчет внешней электроэнергетической системы. Методические указания к курсовому проекту. Приводится пример расчета замкнутой энергосистемы внешней электрической сети, проектируются узлы нагрузки и ТЭЦ. – Saarbrücken, Deutschland, 2015. – 56 с.
23. Семёнов А.С., Кугушева Н.Н., Хубиева В.М. Моделирование режимов работы электроприводов горного оборудования: монография. Подробный анализ систем электроприводов, их моделирование, сопоставление параметров и выводы о возможном применении. – Saarbrücken, Deutschland, 2013. – 112 с.
24. Семёнов А.С., Хубиева В.М. Рабочая программа первой производственной практики. Рабочая программа первой производственной практики для студентов специальности 210504.65 «Горное дело» по специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» / МПТИ (ф) СВФУ. – М., 2014. – 28 с.
25. Семёнов А.С., Хубиева В.М., Кугушева Н.Н. Моделирование режимов работы систем электроснабжения горных предприятий: монография. Политехнический институт (филиал) Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. – М., 2015. – 100 с.
26. Семенов А.С., Хубиева В.М., Кугушева Н.Н., Магул Г.А. Сборник тестовых материалов по электроэнергетике и электротехнике. Тестовые материалы для проверки остаточных знаний. – М., 2016. – 64 с.
27. Семёнов А.С., Хубиева В.М., Трофимова А.Р. Рабочая программа второй производственной практики. Рабочая программа второй производственной практики для студентов специальности 210504.65 «Горное дело» по специализации «Электрификация и автоматизация горного производства». – М., 2015. – 27 с.
28. Хубиева В.М., Петрова М.Н., Семёнов А.С. Проектирование электропривода подборщика путем моделирования: методические указания к дипломному проектированию. – Saarbrücken, Deutschland, 2015. – 96 с.

УДК 378

**СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ
МОДИФИЦИРОВАННОГО ПРОЕКТНО-АНАЛОГОВОГО МЕТОДА
ОБУЧЕНИЯ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ
И ГРАФИКЕ СТУДЕНТОВ-АРХИТЕКТОРОВ**

Данченко Л.В., Туктамышов Н.К.

*ФГБОУ ВПО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет»,
Казань, e-mail: info@kgasu.ru, d9700@yandex.ru, nail1954@gmail.com*

Изучение начертательной геометрии и графики в системе архитектурного образования является основной знаний геометрического формообразования в архитектуре, геометрии восприятия и визуализации концепции архитектурного сооружения. Связь геометрии и творческой интуиции будущего архитектора заключается в прямом усмотрении формы объекта проектирования, его расположения в пространстве и точек восприятия задуманной формы. Отображение проектных форм на чертеже есть информационное средство передачи замысла архитектора, основной концепции проектируемого архитектурного объекта. Стратегия обучения будущего архитектора начертательной геометрии основана на практической направленности педагогического процесса в контексте проектной деятельности и базируется на модифицированном проектно-аналоговом методе обучения. В данном контексте модифицированный проектно-аналоговый метод есть алгоритм учебных проектных действий по созданию и изображению объекта архитектуры.

Ключевые слова: стратегия, архитектурное образование, начертательная геометрия и графика, модификация, проектно-аналоговый метод, практика, творчество

**STRATEGIE PRACTICAL APPLICATION OF MODIFIED PROJECT
ANALOG METHOD OF TEACHING OF DESCRIPTIVE GEOMETRIC
AND GRAPHICS OF STUDENT ARCHITECTS**

Danchenko L.V., Tuktamyshov N.K.

*Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan,
e-mail: info@kgasu.ru, d9700@yandex.ru, nail1954@gmail.com*

Study of descriptive geometry and graphics in the system of architectural education is the basis of knowledge of the geometric shape in architecture, As well as the perception and visualization concept of the architectural structure. Connection between the geometry and creative intuition of the future architect consist in the direct discretion of the form of object of the designing, its location in the space and observation points of conceived form. Mapping of design forms in a drawing is the means of transmitting information of architectural idea. Training strategy of the future architect of descriptive geometry is based on practical orientation of educational process and on a modified design –analogy method of teaching. In this context, a modified-analogy method is the algorithm of the training project activities on creation and representation of the object of architecture.

Keywords: strategy, architectural education, descriptive geometry and graphics, modification, design-analogy method, practice, creation

Профессиональная деятельность архитектора, как и его обучение, предполагает сильную графическую подготовку, которая включает в себя: владение методами выполнения и чтения проекционных чертежей, развитое пространственное мышление (умение анализировать форму модели архитектурного сооружения, его размеры, расположение в пространстве и соотношения различных элементов объекта), а также знание геометрических основ формообразования в архитектуре и их применение в проектировании. Данная геометрическая и графическая подготовка является важной составляющей базового архитектурного образования студентов в предметном поле дисциплины «Начертательная геометрия и графика» и опирается на наличие технических способностей, творческой интуиции архитектора или будущего архитектора [1].

В контексте архитектурного образования технические способности представляют собой ортогональное восприятие пространственной модели сооружения и умение ее преобразовывать, то есть создание двухмерного изображения по трехмерной модели и наоборот. Кроме того, к этим же способностям можно отнести владение средствами и инструментальной базой построения изображений [5]. Проявление творческой интуиции архитектора основано на умении видеть художественное, объемно-планировочное, стилизованное решение модели и ее расположение в пространстве, а также на предположении восприятия архитектурной формы с различных пространственных точек наблюдения. Владение графическими приемами выполнения изображения в сочетании с интуицией прямого усмотрения проектируемого

объекта необходимы для визуализации архитектурного замысла и разработки, в дальнейшем проектной документации. Чертеж при этом является средством фиксации замысла проектных форм на плоскости [2].

Как результат мыслительной деятельности архитектора (студента-архитектора), чертеж есть один из примеров технической и архитектурной графики, одно из информационных средств отображения геометрических объектов, демонстрирующий замысел архитектора, концепцию будущего сооружения.

Геометрия же, согласно Ле Корбюзье, остается грамматикой архитектора [6]. Архитектор использует многообразие и сложность геометрических поверхностей для создания уникальных выразительных форм, стремясь к идеализации объекта. Кроме того, при проектировании объемно-пространственной среды важным аспектом формотворчества является геометрия восприятия будущего архитектурного сооружения, которая позволяет эмоционально и визуально гармонизировать сочетание образа и среды.

Воспроизведение архитектурного объекта в ортогональных и перспективных проекциях рассматривается в курсе начертательной геометрии.

Основная часть

Сложившееся классическое архитектурное образование предусматривает обязательное изучение начертательной геометрии и графики, что характерно и для любого другого технического образования, но при этом содержательная сторона дисциплины акцентирована на средствах повышения наглядности ортогональных и трехмерных изображений (построение теней, перспектива пространства), геометрии образования сложных поверхностей. В свою очередь, смещение содержательных акцентов определяет методы овладения студентами-архитекторами графических приемов визуализации созданного проектного решения. Важно не просто задать форму как элемент пространства и согласно способу образования поверхности, но и отобразить ее с высокой степенью наглядности, используя ортогональные, аксонометрические, перспективные проекции с разделением света и тени. Геометрически обоснованное образование архитектурной формы и ее графическое отображение связано с проектной деятельностью архитектора, что составляет стратегию обучения начертательной геометрии и графике – практическая направленность обучения в контексте будущей профессиональной деятельности на базе активных методов.

Исторически сложилось, что начертательная геометрия – это наука о методах построения изображений и их практическом применении. Она связана с элементами пространства: точки, линии, плоскости – из которых могут быть образованы различные пространственные формы, в том числе и архитектурные [3].

По мнению архитектора, педагога-архитектора А.В. Степанова, «Мышление архитектора заключается в нестандартном выражении трех основных проявлений архитектуры: пространство, объем, плоскость» [6].

Начертательная геометрия и графика как учебная дисциплина рассматривает и решает следующие задачи:

- построение изображений пространственной формы на плоскости, т.е. создание модели пространства, изображение заданной пространственной формы (метод ортогонального проецирования);

- образование и классификация пространственных форм;

- исследование и изучение законов воспроизведения в пространстве элементов формы по чертежу или согласно мысленному образу (двухмерное и трехмерное изображение);

- изучение методов графического решения различных геометрических задач (определение натуральных величин отрезков, углов, плоскостей и расстояний, взаиморасположение элементов пространства);

- изучение взаиморасположения пространственных форм (позиционные задачи).

Перечисленные задачи составляют предметное поле изучаемой дисциплины «Начертательная геометрия и графика» в архитектурно-строительной подготовке и дисциплины «Инженерная графика» в любом техническом вузе [4, 5].

Теоретическая база, изучаемая на первом курсе вуза, и ее последующее практическое применение, в том числе и на основе компьютерной графики, способствует совершенствованию исполнительского мастерства будущего и действующего архитектора.

Проведенный анализ рекомендаций профессиональных сообществ (Союз архитекторов РФ) практикующих архитекторов, требований ФГОС ВПО «Архитектура», учет методологических возможностей дисциплины «Начертательная геометрия и графика», в том числе раздела «Перспектива пространства», в освоении «метода архитектора» студентами архитектурно-строительного вуза позволили разработать модифицированный проектно-аналоговый метод, отражающий стратегию обучения – максимального приближения к будущей практической деятельности архитектора.

Практическая реализация стратегической направленности обучения обеспечивается педагогическими условиями:

1. Профессионализация и фундаментализация обучения геометрии формообразования сооружения и его восприятия на основе преемственности образовательных уровней и исходной диагностики. Прежде всего, на основе направления «школа – вуз». Процедура диагностики проводится в виде графического задания по выполнению ортогонального изображения по трехмерной модели стилизованного архитектурного объекта.

2. Личностно-ориентированный подход формирования общих и профессиональных компетенций у будущих архитекторов и строителей. Готовность преподавателя к реализации данного подхода, при котором студент является активным участником образовательного процесса. Вектор обучения при этом направлен на развитие способности к самоопределению в профессии, креативности, рефлексии, совершенствование индивидуальных способностей будущего архитектора.

3. Устойчивая направленность на овладение компетенциями в контексте профессии на уровне достаточном для эффективного решения профессиональных задач, которая связана с развитием пространственного мышления, овладением художественными и графическими приемами выполнения изображений, пониманием и самоопределением в будущей профессии.

Модифицированный проектно-аналоговый метод определяет механизм реализации стратегии обучения в контексте архитектурной профессии и представляет собой педагогический процесс, единство содержательного и процессуального компонентов которого является аналогией проектной деятельности, а именно алгоритм проектных действий, результатом которых является изображение объекта как аналога проектного предложения и соответствующий, по наиболее общим параметрам, практической деятельности архитектора [1, 2].

Для архитектора важно моделировать пространство и изображать его элементы с высокой степенью наглядности, что достигается с помощью приемов построения теней и перспективных проекций, которые играют наиболее значимую роль в обучении основам визуализации замысла.

В образовательном процессе, целью которого является воспроизводство профессии, с точки зрения геометрии образования и визуализации архитектурной формы, проект (проект-эпюр) рассматривается

как аналог отображения объектного проектного замысла (эскиза) в архитектурной практике, через обучение начертательной геометрии и графике в аналогии с работой в архитектурном бюро, где роль руководителя играет преподаватель. Создание коммуникативных ситуаций, взаимодействие, общение между преподавателем и студентом, студентов между собой выступает средством трансформации учебной знаковой информации в профессионально значимую. Выполнение студентами изображения архитектурной формы есть решение проектной задачи аналогичной реальной, средствами моделирования, иллюстрирования, с помощью компьютера, используя поисковые приемы, консультирование, обсуждение, создание презентаций [4].

Поставленная задача (проект-эпюр) взаимосвязана с проектным мышлением архитектора: связь проектирования с пространственной композицией, со способами графического геометрического моделирования объектов композиции, с выражением ее художественным образом. Кроме того, согласно положениям ФГОС ВПО результатом изучения начертательной геометрии является знание теоретических основ и практических приемов отображения элементов пространства.

Таким образом, результат освоения курса начертательной геометрии и графики студентами-архитекторами выражается через способность применять знания геометрического формообразования в архитектуре, применять их для визуализации пространственных объектов, передачи особенностей формы и положения в пространстве, а также использовать средства изображения, включая компьютерные технологии [2, 5]. Что, собственно, и является составляющей профессиональной компетентности архитектора, которая необходима для дальнейшего становления профессионализма архитектора и оказывает влияние на стратегическое планирование принципиального направления педагогических действий.

При профессионально направленном изучении курса начертательной геометрии модифицированный проектно-аналоговый метод опирается на выявление отношений между абстрактными теоретическими понятиями и их практическим приложением в контексте реальной учебной и профессиональной архитектурной деятельности. Совместное усвоение теоретических знаний и их профильное применение является отражением профессиональной деятельности в конкретной науке – начертательная геометрия.

Согласно педагогическому условию преемственности обучения для применения

разработанного метода проведена диагностика исходного уровня владения графическими навыками и определена направленность на дальнейшую профессионализацию обучения студентов архитектурно-строительных направлений.

Студенты, обучающиеся с помощью разработанного метода, легко освоили теоретические знания по начертательной геометрии и смогли сопоставить их с учебной и профессиональной деятельностью архитектора, то есть с процессом реального проектирования, что не могло не усилить мотивацию приобретения знаний и умений.

В ходе эксперимента по реализации данного метода высокий уровень освоения теоретических знаний начертательной геометрии и их практического применения показали 55,3% студентов, низкий уровень (общетехнический курс начертательной геометрии) – 18,4% [2].

Стратегическая направленность организации и управления педагогическим процессом применительно к разработанному методу имеет особенности реализации: наличие интереса к профессии; необходимость предварительной художественно-графической подготовки; взаимосвязь с профильными курсами обучения «методу архитектора»; индивидуализация обучения; практико-ориентированная учебная деятельность.

Заключение

Стратегия максимального приближения к практической архитектурной проектной деятельности, основанная на модифицированном проектно-аналоговом методе обучения бакалавров архитектуры начертательной геометрии и графике, отвечающая требованиям профессиональной деятельности, опирается на следующие основные стратегические положения:

- принципиальную особенность архитектурной деятельности – ее творческий характер;
- проявление профессиональных амбиций;
- потребности творческой самореализации студентов архитектурных специальностей;
- синергию технологии процесса обучения и экспериментально-творческого характера профессиональной деятельности;
- взаимосвязь с другими профильными дисциплинами непрерывной архитектурно-художественной подготовки;
- формирование субъективной позиции студента, направленной на осмысление им значимости данной подготовки, обеспечивающей самостоятельность принятия решения;
- ориентация студента на самооценку полученного результата.

Эмпирическая апробация модифицированного проектно-аналогового метода преподавания курса начертательной геометрии и графики бакалаврам архитектуры показала необходимость:

- практической направленности содержания дисциплины «Начертательная геометрия», т.е. теоретическая и практическая составляющие содержания отвечают требованиям профессиональной деятельности архитектора;
- актуализации содержания дисциплин в процессе взаимодействия студента и преподавателя во время обучения;
- смещения тематических акцентов содержания курсов в соответствии с требованиями ФГОС ВПО в сторону наиболее значимых в практической деятельности архитектора;
- в учете профессиональной терминологии архитектурных дисциплин в процессе обучения;
- в проведении практических занятий как творческой аналогии процесса проектирования, что усиливает мотивацию обучения и способствует проявлению интереса к профессии, а также самоопределению в ней.

Таким образом, применение модифицированного проектно-аналогового метода обучения начертательной геометрии и графике обеспечивает успешную интеграцию геометрических знаний, графических умений, навыков в квазипрофессиональную проектную деятельность студентов архитектурного профиля и, согласно стратегии обучения, интенсифицирует профессиональное формирование будущего архитектора, что способствует его адаптации к будущей профессии.

Список литературы

1. Данченко Л.В., Туктамышов Н.К. Модифицированный проектно-аналоговый метод обучения будущих архитекторов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22283>.
2. Данченко Л.В. Формирование геометро-графических компетенций у будущих архитекторов: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Казань, 2015. – 24 с.
3. Кудрявцев А.П., Степанов А.В., Метленков Н.Ф., Волчок Ю.П. Архитектурное образование: проблемы развития – 2-е изд. – М.: Едиториал УРСС, 2009. – 152 с.
4. Лагунова М.В. Концептуальные идеи геометро-графической подготовки в дизайн-образовании в рамках компетентностного подхода / М.В. Лагунова, Н.Д. Жилина // Приволжский научный журнал. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2012. – № 2. – С. 224–228.
5. Рукавишников В.А. Геометро-графическая подготовка инженера: роль и место в системе образования // Образование и наука. – 2009. – № 5. – С. 32–37.
6. Степанов А.В. Взлеты и падения русской архитектурной школы // Архитектурная наука в МАрХИ. – М.: Ладья, 1999. – Вып. 3. – С. 10–12.

УДК 378.1

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ ЮРИСТОВ К ПРОФИЛАКТИКЕ СОЦИАЛЬНОГО СИРОТСТВА: ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Дубинина О.И.

Астраханский филиал, ЧОУ ВО «Современная гуманитарная академия», Астрахань, e-mail: dubinina_olga_1975@mail.ru

В рамках данной статьи рассматриваются исторические этапы подготовки будущих юристов к профилактике социального сиротства в России. Согласно принципу историзма, подготовка к профилактике социального сиротства может быть рассмотрена в генезисе, то есть в развитии с момента возникновения до сегодняшнего дня и с указанием возможных перспектив. При исследовании вопросов истории и развития юридического образования в России автором статьи были выделены четыре основных этапа подготовки юристов к профессиональной деятельности. Неуклонный рост количества социальных сирот, детской безнадзорности, беспризорности и преступности актуализирует вопрос об эффективной подготовке высококвалифицированных кадров с высоким уровнем готовности к профилактике социального сиротства. К настоящему времени в педагогической науке накоплен определенный исторический опыт, необходимый для постановки и решения исследуемой проблемы. По итогам проведенного исследования, исторических периодов подготовки будущих юристов к профилактике социального сиротства мы выяснили, что профилактическая работа самих юристов не являлась главной целью юридического образования. Нами профилактическая работа рассматривается как одно из направлений правоохранительного вида профессиональной деятельности будущего юриста.

Ключевые слова: социальное сиротство, профилактика социального сиротства, исторические этапы подготовки будущих юристов к профилактике социального сиротства

PREPARATION OF FUTURE LAWYERS TO PREVENTION OF CHILD ABANDONMENT: HISTORICAL ASPECT

Dubinina O.I.

Astrakhan branch of Private Educational Institutions of Higher Education of the Modern Humanitarian Academy, Astrakhan, e-mail: dubinina_olga_1975@mail.ru

As part of this article discusses the historical stages of training future lawyers to the prevention of child abandonment in Russia. According to the principle of historicism, preparation for the prevention of child abandonment can be considered in the genesis, that is in development since the beginning until today, and with possible prospects. Exploring the history and development of legal education in Russia, the author of the article four main stages of preparation of lawyers have been allocated to the professional activity. The steady increase in the number of orphans, child neglect, homelessness and crime highlights the issue of the effective preparation of highly qualified personnel with a high level of readiness for prevention of child abandonment. To date, the pedagogical science has accumulated a certain historical experience necessary for the formulation and solution of the problem under investigation. According to the results of the study, historical periods of training future lawyers to the prevention of child abandonment, we found that prevention work themselves lawyers was not the main objective of legal education. We prevention work is regarded as one of the areas of law enforcement type of professional work of the future lawyer.

Keywords: social orphanhood, the prevention of child abandonment, the historical stages of training future lawyers to the prevention of child abandonment

Социальное сиротство является малоисследованной проблемой. Она обуславливается эволюцией форм и функций семьи, повышенными рисками монетарной бедности среди семей с детьми, более высоким уровнем бедности по субъективным оценкам, не ориентированной на профилактику неблагополучия семей с детьми системой социальной поддержки (С.А. Беличева, Л.Т. Журба, О.В. Тиманова и др.).

В настоящее время профилактика социального сиротства является огромным стратегическим пластом деятельности государства и общества, частью деятельности по защите нарушенных прав детей. Таким образом, на настоящий момент су-

ществует большая потребность государства и социума в подготовке будущих юристов к осуществлению нового вида профессиональной деятельности – профилактике социального сиротства.

Так как социальное сиротство имеет глубокие исторические корни, то становится актуальным обращение к принципу историзма при рассмотрении вопроса о формировании готовности будущих юристов к профилактике этого явления в соответствии «принципу подхода к действительности, изменяющейся во времени и развивающейся» (Л.Ф. Ильичев, П.Н. Федосеев и др.), что позволит реконструировать исторический объект с учетом его конкретных

особенностей, описать постепенный переход от одного этапа развития к другому, выявить факторы, обусловившие деятельность школы в данный период, и спрогнозировать тенденции развития [4].

Принципу историзма при проведении исследований в сфере образования уделяли большое значение ведущие российские ученые. Всё имеет свою историю и предысторию, а потому познание настоящего должно начинаться в прошлом [3].

Так, например, Б.С. Гершунский отмечал, что историзм выступает как всеобщий принцип познания: обеспечивает ориентацию научного предвидения развития изучаемого явления во взаимосвязи качества реализации различных этапов его генезиса. Особо автор отмечает то, что «будущее – это не простая аналогия прошлого или настоящего, оно не раскрывается путем механического переноса особенностей настоящего в будущее. Главным является обнаружение внутренней зависимости между ступенями развивающихся явлений и процессов, преемственности их старых и новых качественных состояний» [2].

Эта же идея прослеживается и в работах Г.Б. Корнетова, где ученый отмечает, что исторический подход обуславливает исследование педагогического объекта как необходимость выявления предпосылок его возникновения (общественно-исторических, социальных и собственно педагогических); обоснования критериев периодизации и соответственно этапов его развития; определения современного состояния и обоснования педагогического потенциала для решения современных проблем образования [5].

Нами выделены и теоретически обоснованы следующие исторические этапы подготовки будущих юристов к профилактике социального сиротства:

I этап. Вторая половина XVII – начало XVIII вв. – становление практики подготовки правоведов, включающей изучение теории права, теоретических основ законодательства, философии права, различные виды права на юридическом факультете академии наук.

Анализируя этапы подготовки будущих юристов, следует отметить, что потребность в широком круге юридически образованных лиц возникла в связи с появлением важных и сложных проблем, повлекших возникновение новых условий общественной жизни. Бессистемное состояние законодательства приказные люди часто использовали в корыстных целях. По замечанию А.Г. Станиславского, «эта исключительность знания давала им значительные преимущества и выгоды: они приобрели решительное

влияние на ход административных и судебных дел и даже на самое законодательство; они также пользовались большим почетом между частными лицами, которые ежедневно должны были прибегать к их познаниям и помощи. К сожалению, законоискусники не преминули употребить во зло свое влияние и вскоре успели поселить в обществе весьма невыгодное о себе мнение, до такой степени, что самое название подьячего получило значение почти бранного слова...».

Монополизация приказными юридической профессии имела еще одно негативное следствие: данная сфера социальной практики не стала ареной деятельности представителей социальной элиты, поскольку сформировалась установка, что работа юриста не соответствует привилегированному статусу.

В силу этого ряды ходатаев по делам пополнялись преимущественно крепостными, которые отдавались их собственниками на обучение уже прославившимся ходатаям. Таким образом, наблюдалась любопытная картина, когда, с одной стороны, стала очевидна необходимость в подготовленных юристах, а с другой – сохранялось и даже возрастало недоверие к данной профессии.

В XVIII в. активизировались преобразования, направленные на европеизацию страны. Самодержавие, приняв новый облик, выступило инициатором качественных изменений в жизни страны. Важным аспектом реформирования стала модернизация правовой системы. Она сопровождалась рецепцией различных институтов права западноевропейских государств. Согласимся с мнением профессора И.А. Исаева, который обоснованно обратил внимание на следующие изменения, имевшие принципиальное значение для последующего развития системы подготовки юристов в России:

- 1) формирование отраслевой системы права, появление ранее не известных русскому праву институтов и отраслей;
- 2) установление приоритета письменного нормативного правового акта над иными источниками права;
- 3) переход от казуальных предписаний к абстрактно-общим нормам;
- 4) вытеснение формальными моментами (письменная форма сделок, их регистрация и пр.) традиционных, архаических юридических ритуалов (религиозно-символических актов, ранее игравших роль юридических фактов) [6].

II этап. Вторая половина XVIII в. – начало XIX в. – открытие юридического факультета в Московском университете, создание пяти высших юридических школ и специальных училищ, основная задача

которых – обеспечить рост числа юридически образованных людей среди чиновников и упорядочить, унифицировать административный процесс и осуществление правосудия [1].

Была учреждена Академия наук, в составе которой действовал Академический университет. В нем полагалось создать отдельный юридический факультет. В программу юридической подготовки стали включать римское право. Бытовало мнение, что это позволит, с одной стороны, внедрить его нормы в практику, а с другой – поднять российскую юриспруденцию до уровня науки. Правда, большого успеха в деле подготовки кадров и развития науки права университет не достиг.

Во-первых, деятельность учебного заведения сопровождалась организационными проблемами. Постоянно ощущался дефицит кадров.

Во-вторых, в Академическом университете обучалось крайне мало студентов.

В-третьих, несмотря на все попытки, так и не удалось наладить стройную систему образования. И дело даже не в том, что юриспруденция в стенах Академии сосредоточивалась на общих теоретических началах, оставляя в стороне обработку отечественного юридического материала. Проблема была глубже. Такая модель юридического образования в России не имела твердой базы, в том числе и социальной. Потребности в высшем образовании не было в самом обществе. Правительство же смотрело на него только через призму целей государственной службы. Стоит сказать, что ощутимым препятствием на пути организации должной профессиональной юридической школы были воззрения дворянского сословия, представители которого откровенно не желали получать подготовку к гражданской службе. Необходимость реагирования государства на усложнение жизнедеятельности общества привела к количественному росту чиновничества. Таким образом, кадровое обеспечение института государственной службы становилось необходимым условием эффективности государственного управления и реализации правовых предписаний. Все это, в свою очередь, требовало организации должной подготовки управленческих кадров.

Социальные условия требовали качественных перемен в юридическом образовании. Они наметились во второй половине XVIII в., после того как был открыт Московский университет. При нем существовали две гимназии: для дворян и разночинцев. Идея на уступки дворянам,

учебу им засчитывали как военную службу, и по окончании университета студент получал обер-офицерский чин. Таким образом, на факультете были созданы три кафедры, которые охватывали основной комплекс юридических наук: кафедра «всей юриспруденции», или всеобщего и римского права; кафедра «юриспруденции Российской», или истории и теории русского права; и кафедра «политики», или международных отношений и международного права.

III этап. Вторая треть XIX в. – начало XX в. Юридическое образование приобрело практический уклон, что выражалось в преобладании права в программах преподавания.

Новый цикл модернизационных трансформаций преследовал цель привести государственную машину в порядок и усовершенствовать ее отдельные узлы в соответствии с требованиями современности. Россия после петровских реформ была сильно интегрирована в мировые процессы и активно внедряла различные инновации. Как и в странах Запада, в России в период просвещенного абсолютизма большое внимание уделялось усовершенствованию законов и защите прав представителей различных социальных групп.

Резюмируя, отметим: к началу XIX столетия в полной мере решить проблему подготовки государственных служащих в России не удалось. И если столичное чиновничество в его высшем эшелоне имело значительное по уровню, правда часто лишь «домашнее образование», то низшие ступени государственных учреждений, особенно на губернском уровне, не располагали чиновниками даже с необходимым общим образованием. Низкий уровень профессионализма в сочетании с вопиющим произволом и коррупционностью бюрократии являлся одним из катализаторов нарастающих кризисных явлений в государственном управлении, которые особо зримо проявились в царствование Павла I.

В начале XIX в. усилия государства, заинтересованного в совершенствовании своего бюрократического аппарата, были направлены, с одной стороны, на увеличение числа юридически образованных людей среди чиновников, а с другой – на упорядочение, унификацию административного процесса и отправления правосудия.

Как видим, усилия государства, заинтересованного в совершенствовании своего бюрократического аппарата, были направлены на увеличение числа юридически образованных людей среди чиновников.

Вместе с тем проведенная реформа образования и создание системы университетов отнюдь не вызвали интереса к получению профессионального образования среди дворянства, которое продолжало уклоняться от систематического обучения. Между тем активная реорганизация государственного аппарата требовала компетентных государственных служащих. Преобразования создали благоприятные условия для развития юриспруденции как науки. По замечанию современника, «с умножением университетов и лицеев в XIX в. пробудилась новая, быстрая и обширная деятельность в области законоведения, как и во всех других родах наук и искусств». Однако надо отметить, что в первой трети XIX в. сохранилась традиция XVIII в. Юриспруденция по-прежнему носила скорее философский характер. Право растворилось среди общих и отвлеченных дисциплин. В учебных программах доминировали естественно-правовые учения, заимствованные вместе с рецепцией права из Западной Европы.

В то время страны указанного региона сохраняли статус мощного полюса передовой цивилизации. Вторая треть XIX в. ознаменовалась революционным переворотом в системе юридического образования. На наш взгляд, определяющую роль сыграли три фактора: систематизация российского законодательства, осуществленная под руководством М.М. Сперанского, изменение внутренней политики самодержавия и критика естественной школы права.

Юрист теперь мог получить во время обучения в вузе определенный набор знаний нормативных актов и пользоваться полученными знаниями на протяжении профессиональной жизни или, по крайней мере, весьма длительное время, ибо законы и правовая система в целом носили стабильный характер.

IV этап. Конец XX в. – настоящее время характеризуется модернизацией юридического образования, усилением практиче-

ской направленности в подготовке будущих юристов к правоохранительной деятельности и формированием у них компетенций организации и проведения профилактики социального сиротства.

Таким образом, по итогам проведенного исследования, исторических периодов подготовки будущих юристов к профилактике социального сиротства мы выяснили, что профилактическая работа самих юристов не являлась главной целью юридического образования. Нами профилактическая работа рассматривается как одно из направлений правоохранительного вида профессиональной деятельности будущего юриста.

Объектами деятельности работников правоохранительных органов являются несовершеннолетние правонарушители которые, чаще всего относятся к категории «социальные сироты» – это малолетние правонарушители, беспризорные и безнадзорные, дети-беглецы. Сейчас принципы и методы профилактической работы определяются требованиями ювенальной юстиции, предполагающими реализацию новых механизмов осуществления правосудия в отношении несовершеннолетних, использование предупреждающих технологий.

Список литературы

1. Бороздин А.К. Академический университет в XVIII веке // Исторический вестник. – 1886. № 4. – С. 120–133; Никонов С.П. Указ. соч. – С. 60–64; Андреев А.Ю. О начале университетского образования в Санкт-Петербурге // Отечественная история. – 1998. – № 5. – С. 65–70.
2. Гершунский Б.С. Образовательно-педагогическая прогностика: теория, методология, практика. – М., 2003. – С. 214.
3. Донина И.А. Концепция и маркетинговая стратегия развития школы как общеобразовательной организации: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. – Великий Новгород, 2015 – 457 с.
4. Ильичёв Л.Ф. Философский энциклопедический словарь / Л.Ф. Ильичёв, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалёв, В.Г. Панов. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – 840 с.
5. Корнетов Г.Б. Постигание педагогической культуры человечества. – М.: АСОУ, 2008. – 196 с.
6. Развитие русского права второй половины XVII–XVIII вв. – М., 1992. – С. 52.

УДК 378+004.738.5

РАЗРАБОТКА WEB-САЙТА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ «ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ»

Ишмухаметова А.А., Викторова Ю.В.

*Стерлитамакский филиал ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»,
Стерлитамак, e-mail: ksimt@yandex.ru*

В статье раскрывается формирование профессиональных компетенций студентов в процессе обучения дисциплины «Интернет-технологии» с помощью создания Web-сайта. Отличительной особенностью Web-сайта является использование при его создании CSS, фреймов, форму, которая содержит поля ввода, списки выбора различных типов, радио-кнопки и кнопки опций, текстовую область. В статье обосновывается использование Web-сайта, обладающего интерактивными возможностями, которые обеспечивают способности к обобщению, анализу и восприятию информации. Приведены и проанализированы примеры работ студентов, обучающихся в вузе по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата). Разработанные Web-сайты представлены в виде пяти рисунков, которые иллюстрируют различные пункты заданий выполненных студентами домашних контрольных работ. Рассмотрены требования к разработке и критерии оценивания готовых сайтов. Опыт использования данной методики показывает успешное формирование профессиональной компетенции, регламентированной ФГОС 3+.

Ключевые слова: WEB-сайт, компетенция, Интернет-технологии

DEVELOPMENT OF THE WEBSITE AS MEANS OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF STUDENTS IN THE COURSE OF TRAINING OF DISCIPLINE OF THE INTERNET TECHNOLOGY

Ishmukhametova A.A., Viktorova Yu.V.

Sterlitamak branch, Bashkir State University, Sterlitamak, e-mail: ksimt@yandex.ru

In article forming of professional competences of students of training process of discipline of Internet technology by means of creation of the Website reveals. Distinctive feature of the Website is use during its creation of CSS, frames, a form which contains entry fields, lists of the choice of various types, radio buttons and buttons of options, text area. Use of the Website having interactive potential which provides capabilities to generalization, the analysis and perception of information is proved in article. Examples of works of the students studying in higher education institution in the direction of preparation 09.03.03 Applied informatics (bachelor degree level) are given and analysed. The developed Websites are presented in the form of 5 drawings which illustrate various points of tasks of the house examinations performed by students. Requirements to development and criteria of estimation of the ready websites are considered. Experience of use of this technique shows successful forming of the professional competence regulated by FGOS 3+.

Keywords: Website, competence, Internet technologies

Изменения, происходящие в связи с введением в действие Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования новой версии, известного как ФГОС 3+, существенным образом повлияли на требования к подготовке выпускников высших учебных заведений. В приказе № 207 от 12 марта 2015 г. «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 – «Прикладная информатика» (уровень бакалавриата)» [4] отмечено, что в рамках изучаемой дисциплины выпускник должен обладать способностью проектировать информационные системы в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения (ПК-3). Знания средств и программных продуктов для создания сайтов в сети Интернет и владения навыками разработки дизайна информационного

ресурса являются результатами обучения, овладение которыми определяется степенью сформированности профессиональных компетенций. Освоение дисциплины «Интернет-технологии» необходимо для развития культуры мышления, обеспечивающей способности к обобщению, анализу и восприятию информации, а также для формирования умений использовать специализированные программные средства в своей учебной и профессиональной деятельности.

Необходимость формирования профессиональных компетенций в процессе обучения дисциплины «Интернет-технологии» подтверждено и на государственном уровне в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования [6]. Показателями сформированности профессиональных компетенций являются создание Web-страниц, способы применения каскадных таблиц стилей (CSS). Как

утверждают авторы Л.М. Карасева, А.В. Дорофеев [2], достижение указанных требований невозможно без соответствующих средств обучения, обеспечивающих формирование профессиональных компетенций.

Указанную проблему можно решить с помощью разработки Web-сайта, под которым понимается набор связанных между собой, близких по смыслу Web-страниц и файлов. По мнению Ю.Д. Романовой [5, с. 551], на каждом Web-сайте существует одна Web-страница, называемая домашней или главной страницей. Все посетители Web-сайта сначала попадают на нее, а потом с помощью гиперссылок попадают на другие страницы Web-сайта.

При создании Web-сайта принимались во внимание следующие требования к разработке Web-сайтов [3]:

1. Максимально удобная для структуры сайта *навигация*.

2. *Соответствие* представленной на сайте информации целевому назначению сайта.

3. В Интернете большинство информации приводится без должного учета *орфографии и пунктуации*. Однако правильное расставление абзацев, оправданное употребление списков, применение правил типографики значительно упрощает восприятие текста.

4. *Оперативность обновления* информации интернет-сайтов позволяет делать ее востребованной и актуальной, что побуждает пользователя к повторным посещениям ресурса.

5. *Использование интерактивных элементов* на сайте позволяет разнообразить его информационное содержание, что дает возможность организовать механизм обратной связи с пользователем.

6. Очень важным является *правильное графическое решение* типовой страницы сайта. Разработка дизайна должна соответствовать типу ресурса. Наиболее распространенными являются информационные ресурсы, развлекательные ресурсы, ресурсы, связанные с Интернет-торговлей, и т.д.

7. *Корректная работа сайта*, выраженная в правильном отображении во всех распространенных типах браузеров (сохранение правильного форматирования сайта, отображение графики), делает возможным использование сайта пользователями с различным программным обеспечением.

Web-сайт разрабатывается с помощью языка HTML и предназначен для формирования профессиональных компетенций в процессе обучения дисциплины «Интернет-технологии». Как утверждает Ю.Д. Романова [5, с. 552], язык HTML, служащий для написания сайтов, позволяет:

1) создавать и редактировать Web-сайты;

2) редактировать документы HTML;

3) создавать мультимедийные презентации, слайд-шоу, демонстрационные проекты, благодаря гипертекстовым ссылкам и возможности вставлять в документ HTML рисунки, диаграммы, анимацию, видеоклипы, музыкальное и речевое сопровождение, текстовые спецэффекты (например, бегущая строка).

В ходе обучения студентам предлагались специальные задания, позволяющие изучить отдельные группы тегов HTML и программные продукты для создания Web-сайтов. Была разработана система заданий. На семинарских занятиях выполнялись общие для всех задания, а на лабораторных занятиях – индивидуальные задания [1].

В конце изучения дисциплины «Интернет-технологии» студентам по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика предлагалось выполнить две домашние контрольные работы. В первой из них нужно было создать персональный Web-сайт с помощью языка HTML, состоящий из 4–5 Web-страниц, связанных друг с другом с помощью гиперссылок, содержащих информацию на выбранную тему. На этих страницах обязательно должны были присутствовать следующие элементы:

1) форматированный текст из 8–10 абзацев, с использованием заголовков разного уровня;

2) многоуровневый список, с использованием не менее двух уровней вложения;

3) рисунки, которые имеют альтернативные подписи и при щелчке по ним открываются в отдельном окне;

4) таблица;

5) внешние гиперссылки по выбранной теме;

6) внутренние гиперссылки, облегчающие навигацию по сайту.

Главная страница должна быть разделена на три фрейма: верхний должен содержать персональную информацию о студенте (логотип), внизу слева – меню сайта, внизу справа – основное окно, в которое будет загружаться вся остальная информация. Сайт оформляется с использованием CSS, в индивидуальном стиле оформления.

Рассмотрим Web-сайт «Taylor corp», разработанный студентом группы ПМИ21 СФ БашГУ (2016 уч. год), в котором на главной странице реализовано меню, текст представлен с использованием заголовков разного уровня, элементов логического и физического форматирования, шрифтового оформления, а также рисунки, которые имеют альтернативные подписи и при щелчке по ним открываются в отдельном окне (рис. 1) и таблица (рис. 2).

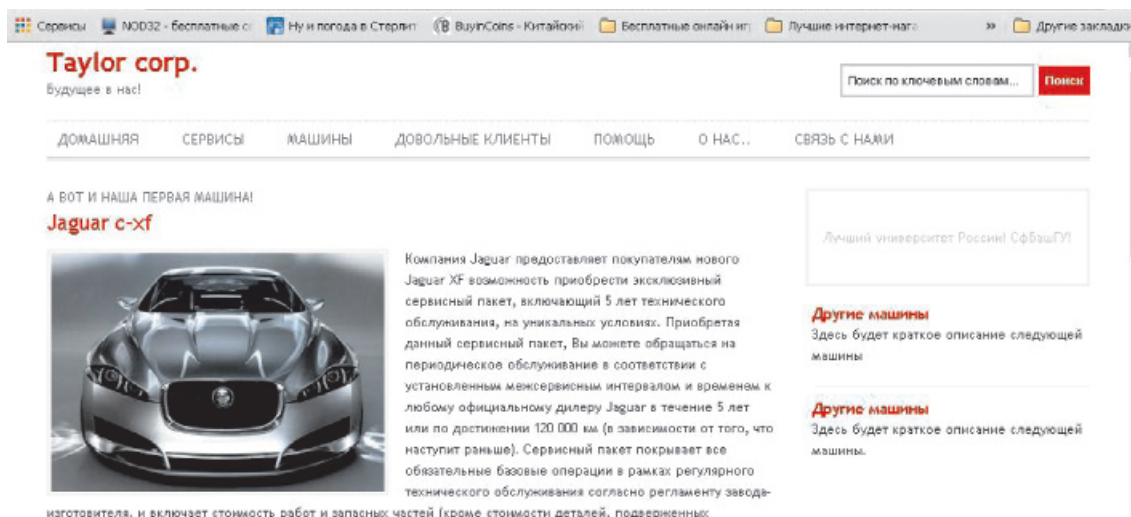


Рис. 1. Web-сайт «Taylor corp»

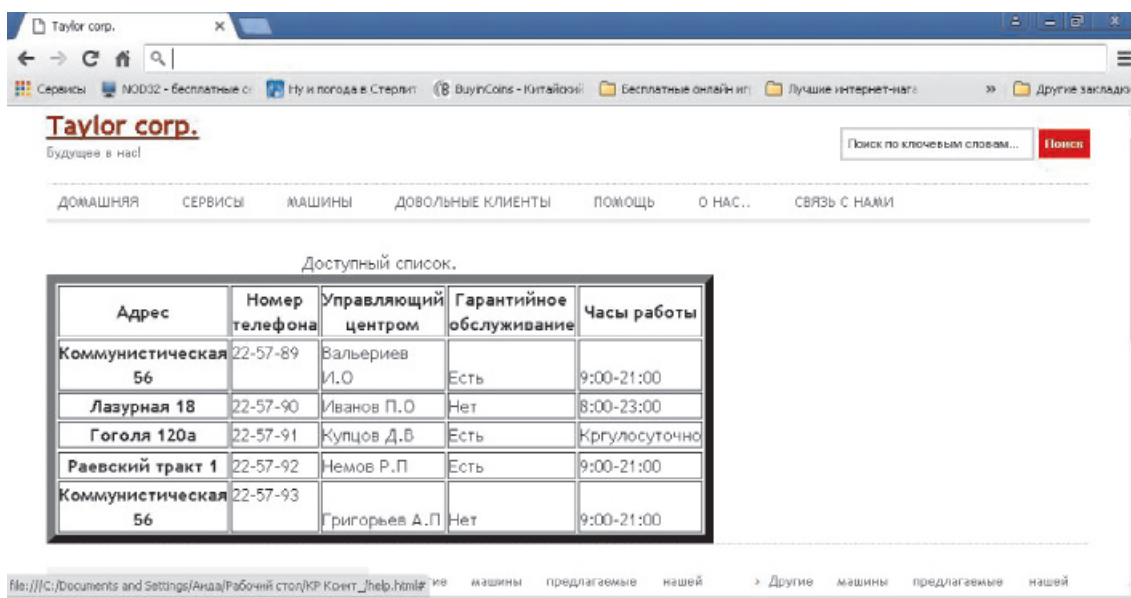


Рис. 2. Web-сайт «Taylor corp»

Web-сайт «Писатели XIX века», разработанный студенткой группы ПМИЗ1 СФ БашГУ (2012 уч. год), состоит из Web-страниц, связанных друг с другом с помощью внутренних гиперссылок (облегчающих навигацию по сайту), содержащих информацию о писателях XIX века и внешние гиперссылки по выбранной теме. Они представлены в виде многоуровневого списка, с использованием не менее двух уровней вложения (рис. 3).

Во второй домашней контрольной работе студентам предлагалось переделать Web-сайт с использованием фреймов (рис. 4), где главная страница разделена на три фрейма: верхний содержит персональную информацию о студенте (логотип), внизу слева находится – меню сайта, внизу спра-

ва – основное окно, в которое загружается вся остальная информация. Добавлена страничка, содержащая форму. Эта форма по смыслу и по стилю связана с тематикой сайта. Форма содержит все возможные элементы: поля ввода, списки выбора различных типов, радио-кнопки и кнопки опций, текстовую область. Рассмотрим Web-сайт «О вулканах» с использованием фреймов, разработанный студентом группы ПМИЗ1 СФ БашГУ (2012 уч. год).

Разработка Web-сайта «SUPERCASS» (студент группы ПМИЗ1 СФ БашГУ, 2012 уч. год) осуществлялась с использованием каскадных таблиц стилей (CSS), при этом стиль оформления сохранился. Приведем пример использования CSS (рис. 5).

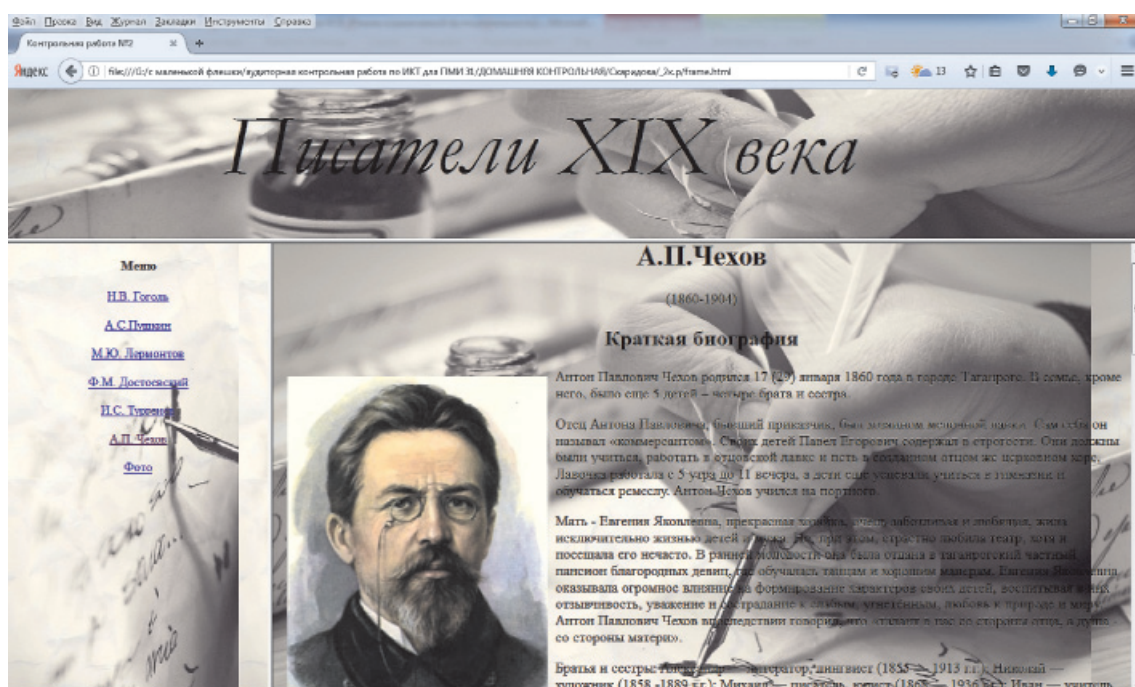


Рис. 3. Web-сайт «Писатели XIX века»

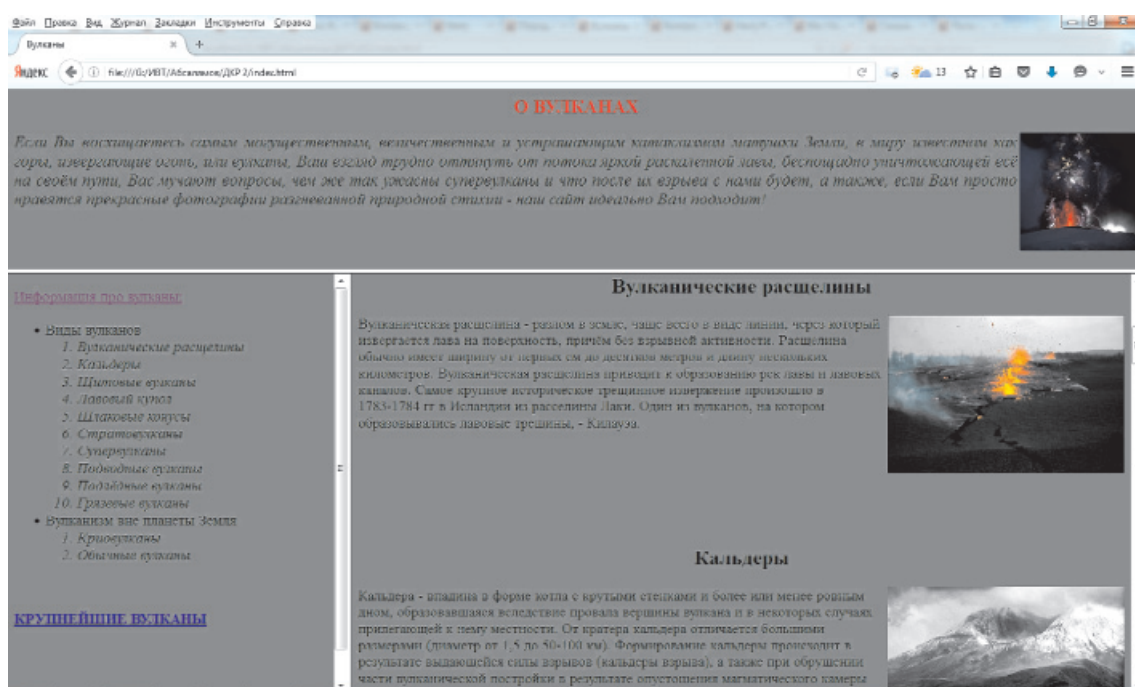


Рис. 4. Web-сайт «О вулканах»

Экспериментальное исследование по формированию профессиональных компетенций в процессе изучения дисциплины «Интернет-технологии» у студентов по направлению подготовки 09.03.03 – «Прикладная информатика» (уровень бакалавриата) проходило на базе Стерлитамакского филиала Башкирского государственного

университета (СФ БашГУ) на протяжении 5 лет. Студенты на семинарских и лабораторных занятиях изучали язык гипертекстовой разметки HTML, создавали простейшие Web-страницы, списки, таблицы, интерактивное оглавление, фреймы и формы, форматировали текст, изучали цветовое оформление HTML-документов, теги

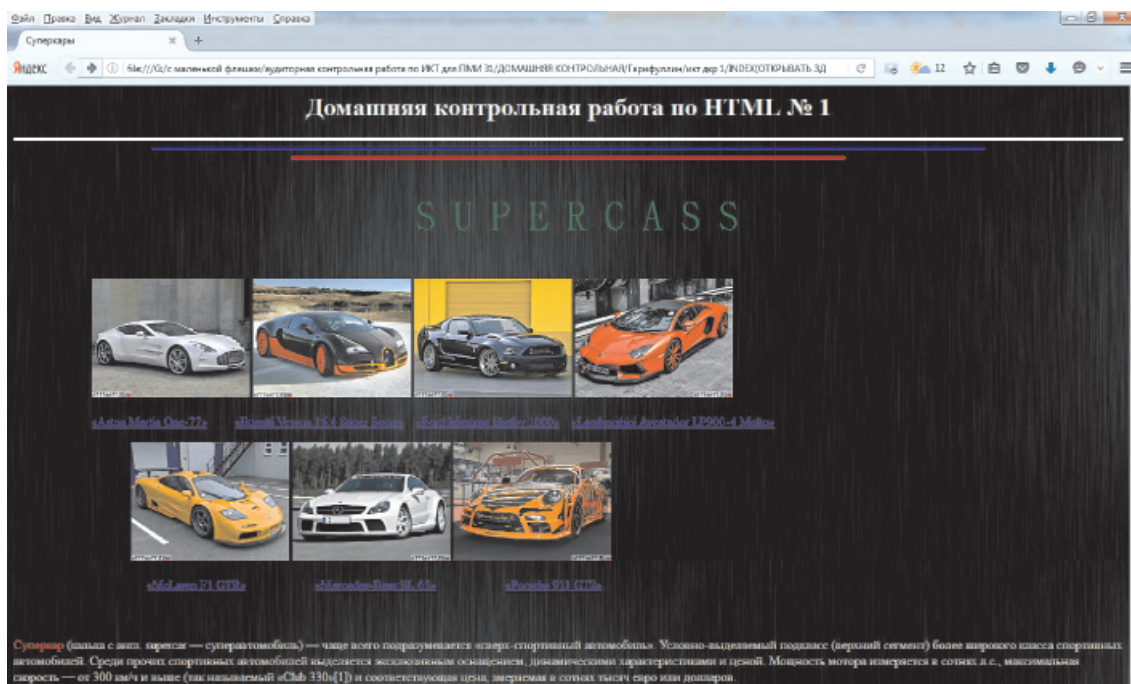


Рис. 5. Web-сайт «SUPERCASS»

внедрения объектов, вставку гиперссылок и мультимедиа, редактировали HTML-документы с помощью каскадных таблиц стилей. Для оценивания Web-сайтов использовались критерии, разработанные педагогами кафедры прикладной информатики и программирования под руководством д-ра физ.-наук, профессора И.К. Гималтдинова.

На оценку «3»:

1. Знание основ гипертекстовых технологий, в частности языка разметки HTML (обязательное знание основных «тегов» HTML).
2. Знание основ работы с каскадными таблицами стилей CSS (в случае использования их студентом).
3. Сайт должен быть наполнен разнообразным контентом (сайт должен быть не пустой).
4. Сайт должен быть выложен на хостинге (на удаленном сервере).
5. Знание основных принципов работы с CMS (если сайт был разработан с использованием CMS).
6. Студент должен понимать структуру разработанного сайта.

На оценку «4»:

Все требования на оценку «3» должны быть выполнены, и кроме этого должны быть выполнены требования:

1. Удобство пользования сайтом («юзабилити», правило «трех кликов» – вся нужная информация доступна не более чем за три клика мышью, гармоничная цветовая

гамма, удобное расположение элементов на странице и т.п.).

2. Сайт должен иметь сложную иерархическую структуру в сочетании с уникальным контентом.

3. При использовании CMS обязательное использование расширений (модулей, плагинов и т.п.), реализующих дополнительные функции сайта.

4. Студент должен уметь отвечать на вопросы, связанные с разработкой сайта.

На оценку «5»:

Все требования на оценку «4» должны быть выполнены, и кроме этого должны быть выполнены требования:

1. Знание основ написания программ (скриптов, сценариев и т.п.) на серверных языках программирования (в случае использования их студентом).
2. Знание основ работы с базами данных и языков SQL (в случае использования их студентом).
3. Кроссбраузерность (сайт должен выглядеть одинаково в любом современном браузере при любом расширении экрана).
4. Сайт должен иметь практическое внедрение в учебный процесс СФ БашГУ, либо быть разработанным для стороннего заказчика. В последнем случае обязательно наличие акта (справки) о внедрении.
5. Студент должен уметь отвечать на вопросы, связанные с модификацией и доработкой разработанного сайта.

Эксперимент показал, что целенаправленное использование разработки Web-сайтов при изучении дисциплины «Интернет-технологии» позволит обеспечить в учебном процессе способности к обобщению, анализу и восприятию информации, а также формирование умений использовать специализированные программные средства в своей учебной и профессиональной деятельности. В связи с этим создание Web-сайта является весьма целесообразным средством для формирования профессиональных компетенций в процессе обучения дисциплины «Интернет-технологии».

Список литературы

1. Ишмухаметова А.А. Мультимедийные и Web-технологии: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 09.03.03 «Прикладная информатика» / А.А. Ишмухаметова, Ю.В. Викторова. – Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2015. – 116 с.
2. Карасева Л.М. Формирование информационной компетентности студентов технического вуза / Л.М. Карасева, А.В. Дорофеев // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3; www.science-education.ru/109-9334 (дата обращения: 11.04.2016).
3. Общие требования к созданию Интернет-сайтов: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://abramovsky.ru/art2.shtml>.
4. Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 № 207 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/090303.pdf> (дата обращения: 21.04.16).
5. Романова Ю.Д. Информатика и информационные технологии: учебное пособие / Ю.Д. Романова, И.Г. Лесничая, В.И. Шестаков, И.В. Миссинг, П.А. Музычкин. – М.: Эксмо, 2008. – 592 с.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования уровень высшего образования. Бакалавриат. Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика: утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 12 марта 2015 г. № 207 // Система ГАРАНТ. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70929524/#friends> (дата обращения: 30.08.16).

УДК 378.2:004

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ИНФОРМАТИКИ К РАБОТЕ С ОДАРЕННЫМИ ТУВИНСКИМИ ШКОЛЬНИКАМИ

Куулар Д.О.

ФГБОУ ВПО «Тувинский государственный университет», Кызыл, e-mail: susanasaidana@mail.ru

В статье дано обоснование актуальности проблемы методической подготовки будущего учителя – бакалавра информатики к работе с одаренными в области информационных технологий детьми, заключающейся в культивировании у будущего бакалавра информатики тьюторской позиции. Предложены тьюторские компетенции бакалавра информатики и бакалавра направления подготовки «Педагогическое образование» любого профиля, а также выделены компетенции из Федерального государственного образовательного стандарта, которые (явно или косвенно) связаны с подготовкой педагога к работе с одаренными детьми. Предложен ряд дополнительных и специальных компетенций, которые в совокупности с тьюторскими компетенциями могут рассматриваться как требование готовности будущего учителя – бакалавра информатики к профессиональной деятельности с одаренными детьми в области информационных технологий в условиях Республики Тыва.

Ключевые слова: одаренность в области информатики, тьюторская позиция, бакалавр информатики

THE THEORETICAL BASIS OF THE METHODOLOGICAL TRAINING OF BACHLORS OF COMPUTER SCIENCE FOR GIFTED TUVAN STUDENTS

Kuular D.O.

State Educational Institution of Higher Professional Education «Tuvan State University»,
Kyzyl, e-mail: susanasaidana@mail.ru

In article the substantiation of the topicality of problems of methodical preparation of future teachers of bachelor of computer science for the gifted in the field of information technology children, which consists in cultivating the future of the bachelor of computer science tutor position. Proposed tutor competence of the bachelor computer science and bachelor direction of preparation «Pedagogical education» of any profile, and highlights the competence of the Federal state educational standard, which (explicitly or implicitly) associated with the training of the teacher to work with gifted children. Proposed a number of additional and special expertise that together with the Tutors' competences may be considered as the requirement of readiness of future teacher – bachelor of computer science for professional work with gifted children in the field of information technologies in the Republic of Tyva.

Keywords: giftedness in computer science, tutor position, bachelor of computer science

В законе «Об образовании в Российской Федерации» подчеркивается важность обучения детей, которые проявили выдающиеся способности. К таким, в частности, относятся обучающиеся, продемонстрировавшие высокий уровень интеллектуального развития и творческих способностей в определенной сфере деятельности. С целью обеспечения возможности развития одаренных и талантливых детей разрабатываются федеральные целевые программы: «Одаренные дети», «Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов», идет модернизация общего образования, в педагогической практике появляются новые формы, методы и средства обучения.

Приведем основные для наших дальнейших рассуждений определения. «Одаренность – это системное, развивающееся в течение жизни качество психики, которое определяет возможность добиваться более высоких (необычных, незаурядных) результатов в одном или нескольких видах дея-

тельности по сравнению с другими людьми» [5, с. 8]. «Одаренный ребенок – это ребенок, который выделяется яркими, очевидными, иногда выдающимися достижениями (или имеет внутренние предпосылки для таких достижений) в том или ином виде деятельности» [5, с. 8]. Под *одаренностью в области информатики* будем понимать системное, развивающееся качество психики, которое определяет возможность достижения человеком более высоких по сравнению с другими людьми, незаурядных результатов в информатике, а также в отдельных разделах информатики. Например, «Вычислительная техника» – в качестве предпосылки должен преобладать интерес к технике; «Программирование» – наличие способностей к освоению различных языков программирования и развитие алгоритмическое мышление; «Искусственный интеллект» – способность к абстрактному мышлению [4]. Таким образом, термин «одаренность в области информатики» несет в себе оттенок наличия специальных

способностей ребенка в предметной области информатика и выделяет детей, качественно отличающихся от своих сверстников в этой области.

Анализ философской, психолого-педагогической литературы, посвященной проблемам одаренности, позволил сделать вывод о том, что одаренный ребенок – это особенный ребенок. Соответственно, и работа с ним имеет свою специфику. Одаренный ребенок, обучающийся в среде тувинской школы, имеет дополнительную специфику, которая вызвана наличием этнопсихологических, этнокультурных и этносоциокультурных особенностей.

По мнению Л.К. Будук-оол, для тувинских юношей наиболее выраженным является тревожно-боязливый, а для тувинских девушек – дистимичный тип акцентуации характера (постоянно пониженное настроение, грусть, замкнутость, немногословность, пессимистичность, тяготеет шумным обществом, с сослуживцами близко не сходится; в конфликты вступает редко, чаще является в них пассивной стороной). Для обоих характерна *низкая контактность, минорное настроение, робость, неуверенность в себе, идеомоторная заторможенность, молчаливость, слабость волевых усилий* [1]. Такие особенности характера сдерживают у тувинских студентов в процессе обучения в вузе инициативу, творчество, соревновательность [1]. В значительной степени эти черты характера присущи и школьникам тувинской национальности. По мнению А.К. Кужугет, такие особенности характера у детей сформировались в основном из-за того, что в тувинском этикете всегда поощрялась *скромность, сдержанность в проявлении чувств, сдержанность в общении* [3]. Для тувинского менталитета характерен *коллективизм, стремление не выделяться, зависимость от мнения окружающих*, поскольку в традиционном обществе тувинцев семейно-родственному коллективу всегда придавалось огромное значение, поскольку сильны родовые связи, уходящие своими корнями к далеким предкам [6].

Особую проблему представляет языковой барьер. Многие дети, проживающие в сельской местности, не владеют русским языком или владеют им очень плохо. Учителя нередко сталкиваются с ситуацией, когда учащийся не может понять учебный материал только потому, что плохо знает русский язык. Даже если понимает сказанное на русском языке, не может сформулировать мысли устно по-русски и потому молчит. Таким образом, все вышеназванные этноособенности тувинских школьников усугубляются плохим знанием русского языка.

На сегодняшний день в школах Республики Тыва в основном преобладают традиционные формы и методы обучения, которые не в полной мере развивают потенциал одаренных учащихся. Многие учителя отмечают недостаточность вузовской методической подготовки для решения профессиональных задач, связанных с обучением одаренных школьников. В значительной мере это относится к дисциплине «Информатика и ИКТ».

В соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами основного общего и среднего (полного) общего образования урокам «Информатика и ИКТ» отводится 1 час в неделю в 8-х, 10-х, 11-х классах (за исключением 9 класса – 2 часа в неделю). В соответствии с БУП-2010 русскоязычные школы в 5–7 классах ведут обучение информатике за счет часов родного (тувинского) языка и родной (тувинской) литературы. Таким образом, особенно в национальных (тувинских) классах за 1 час в неделю, да еще начав обучение с 8 класса, трудно создать благоприятные условия для развития интеллекта, исследовательских навыков, творческих способностей и личностного роста одаренных детей, которые нуждаются не столько в целенаправленных учебных воздействиях, сколько в создании вариативной, информационно насыщенной образовательной среды. Ситуацию не спасают кружки и факультативы в их традиционном понимании.

Нехватка учебного времени для полноценного преподавания информатики в условиях тувинской школы усугубляется этноособенностями тувинских детей, в силу которых, а также методической некомпетентности учителей информатики многие одаренные ребята в области информатики остаются в «тени».

Создание полноценной методической подготовки бакалавра информатики к работе с одаренными детьми в тувинской школе невозможно без исследования региональных проблем подготовки педагогических кадров (С.К. Сат, А.С. Монгуш, М.К. Тюлюш, М.В. Танзы, А.К. Тарыма), в том числе с учетом этнопедагогических и этнопсихологических особенностей и традиций тувинского народа в воспитании подрастающего поколения (К.Б. Салчак, Х.Д.-Н. Ооржак, С.Ы. Ооржак, А.С. Шаалы, Н.О. Товуу, Л.К. Будук-оол, А.К. Кужугет, М.В. Назын-оол, З.В. Анайбан, Ч.К. Ламажаа). Несмотря на неоспоримую значимость многочисленных исследований, проблема методической подготовки бакалавра информатики к работе с одаренными учениками в тувинских школах к настоящему времени

не решена. Теоретические положения, раскрывающие особенности работы бакалавра информатики с одаренными учениками не разработаны и требуют полноценного анализа для нахождения конкретных путей решения. Сформулируем ряд существующих противоречий:

– на *социально-педагогическом уровне*: между современными требованиями к уровню методической подготовки бакалавров информатики в условиях этносоциокультурной среды тувинской школы

струментальная, контрольно-прогностическая»; «готовность и способность педагога осуществлять индивидуализацию образовательного процесса путем поддержки и сопровождения познавательного интереса через создание условий для построения индивидуальных образовательных программ учащихся» [2, с. 237].

В соответствии со структурой тьюторской компетентности будем рассматривать следующие тьюторские компетенции для работы с одаренными детьми (табл. 1).

Таблица 1

Обозначение	Содержание компетенций	Наименование
ТК-1	рефлексия индивидуальных особенностей, способностей и образовательных потребностей одаренного ученика в области информатики	Аналитическая
ТК-2	проектирование индивидуальной образовательной программы и маршрута по информатике, их корректировка совместно с учащимся	Проективно-конструктивная
ТК-3	разработка и адаптация методического инструментария и дидактических ресурсов индивидуализации обучения ИТ-одаренных учащихся	Ресурсно-инструментальная
ТК-4	прогнозирование перспектив развития ИТ-одаренного учащегося и осуществление рефлексии своей педагогической деятельности	Контрольно-прогностическая

и недостаточным соответствием системы подготовки педагогических кадров на их удовлетворение;

– на *научно-педагогическом уровне*: между необходимостью методической подготовки будущих бакалавров информатики к работе с одаренными учащимися и недостаточной разработанностью психолого-педагогических и теоретических основ такой подготовки в педагогической науке;

– на *научно-методическом уровне*: между необходимостью методической подготовки будущего бакалавра информатики к работе с одаренными в области информатики учащимися и отсутствием соответствующей системы подготовки.

Для полноценной работы с одаренными детьми в области информатики в тувинской школе нужен методически грамотный педагог, который будет реализовывать специальный подход с элементами индивидуализации. Иными словами, нужен учитель информатики с тьюторской позицией (компетентностью), сущность которой – сопровождение обучающегося в его индивидуальном продвижении. «Тьюторская компетентность – это компетентность, характеризующая педагога как работника особой сферы, действующего в рамках открытого образовательного пространства, в структуру тьюторской компетентности входят компетенции: аналитическая, проективная, конструктивная, ресурсно-ин-

Анализ ФГОС ВО по направлению подготовки «Педагогическое образование» [7] в отношении подготовки бакалавра к работе с одаренными детьми, в том числе бакалавра информатики, позволяет выделить те компетенции, которые (явно или косвенно) связаны с подготовкой педагога к работе с одаренными детьми, и дополнить компетенциями, которые в своем единстве с тьюторскими компетенциями могут рассматриваться как условие готовности будущего бакалавра к работе с одаренными детьми. Введем обозначение дополнительных компетенций: ДОК, ДОПК, ДПК; компетенций из соответствующих групп – ОК, ОПК, ПК:

а) *Общекультурные компетенции (ОК)*: способен понимать значение культуры как формы человеческого существования и руководствоваться в своей деятельности базовыми культурными ценностями, современными принципами толерантности, диалога и сотрудничества (ОК-3); готов к толерантному восприятию социальных и культурных различий, уважительному и бережному отношению к историческому наследию и культурным традициям (ОК-14); *готов относиться к ребенку как к личности, уважать его интересы, потребности, способности и особенности (ДОК-1)*;

б) *Профессиональные компетенции (ПК)*. *Общепрофессиональные компетенции (ОПК)*: осознает социальную значимость

своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1); способен нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности (ОПК-4); *понимает роль и перспективы работы с одаренными детьми в обществе и образовании (ДОПК-1); понимает значение индивидуализации при работе с одаренными детьми (ДОПК-2); знает о сущности, специфике и психологии детской одаренности, национальных особенностях детей и умеет учитывать их при работе с одаренными детьми (ДОПК-3).*

Компетенции в области педагогической деятельности: готов к взаимодействию с учениками, родителями, коллегами, социальными партнерами (ПК-6); способен организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, их творческие способности (ПК-7); *умеет*

поскольку этот перечень разрабатывается вузом исключительно самостоятельно с учетом направленности (профиля) основной образовательной программы. Вместе с тем этот перечень компетенций является наиболее существенным для нашего исследования, поскольку он самым тесным образом связан с содержанием методической подготовки бакалавра информатики к работе с одаренными детьми.

Для формулирования специальных компетенций для работы с одаренными детьми применительно к профилю «Информатика» необходимо указание конкретных средств, инструментов и технологий, предназначенных для работы с одаренными детьми в условиях Республики Тыва. Ниже в табл. 2 приведен разработанный нами перечень специальных компетенций как важнейших компонентов методической подготовки бакалавра информатики к работе с одаренными детьми.

Таблица 2

Обозначение	Содержание специальных компетенций
СК-1	способен разрабатывать авторские методические материалы для развития одаренных детей по программированию, моделированию, мультимедиа технологиям, телекоммуникационным технологиям, html-технологиям, компьютерной графике и т.д., апробировать и внедрять их в учебно-воспитательный процесс
СК-2	умеет организовать смешанное обучение одаренных детей в области информатики в условиях основного, дополнительного и индивидуального обучения
СК-3	умеет организовать творческую студийную деятельность одаренного ребенка в области информатики, включающую телекоммуникационную проектную деятельность
СК-4	умеет создавать контент по информатике для электронного обучения и мобильного обучения и внедрять их в учебный процесс

организовать самостоятельную деятельность одаренного ребенка (ДПК-1); знает различные технологии работы с одаренными детьми в области информатики (ДПК-2).

Компетенции в области научно-исследовательской деятельности: способен разрабатывать современные педагогические технологии с учетом особенностей образовательного процесса, задач воспитания и развития личности (ПК-12); способен разрабатывать современные педагогические технологии с учетом особенностей образовательного процесса, задач воспитания, обучения и развития личности (ДПК-3); *способен подготовить одаренных учеников к участию в олимпиадах, научно-практических конференциях, конкурсах (ДПК-4).*

Формулируя базовые требования, ФГОС не предусматривает (и не может предусматривать) перечня той группы профессиональных компетенций, которые принято называть *специальными компетенциями*,

Таким образом, методическая подготовка бакалавра информатики к работе с одаренными детьми должна опираться не только на дисциплину «Методика обучения информатике», но и на целый ряд введенных в учебный план дополнительных дисциплин методической подготовки.

С учётом вышесказанного, а также на основе проведенного анализа, в табл. 3 сосредоточен перечень учебных дисциплин, способных обеспечить в комплексе полноценную методическую подготовку бакалавра информатики к работе с одаренными детьми в школах Республики Тыва.

В перечень учебных дисциплин, приведенный в табл. 3, включен спецкурс «Web-технологии в образовании», который познакомит студентов-второкурсников с различными web-технологиями и предназначен для подготовки к изучению электронного спецкурса «Методика обучения информатике ИТ-одаренных учащихся».

Таблица 3

Рекомендуемый перечень учебных дисциплин и практик, обеспечивающих методическую подготовку бакалавра информатики к работе с одаренными детьми

Дисциплины и практики		Формируемые компетенции	
ФГОС	Информационные технологии в образовании	ОК-12, ОК-13, ПК-10	
Курс по выбору	Web-технологии в образовании	СК-1	
ФГОС	Методика обучения информатике	ОК-9, ОК-10, ОПК-1	
Курс по выбору	Методика обучения информатике ИТ-одаренных учащихся	Модуль 1. Этнопсихология тувинских детей	ДОК-1, ДОПК-3
		Модуль 2. Одаренность в области информатики	ДОПК-1, ДОПК-2, ДПК-3, ДПК-4
		Модуль 3. Тьюторская позиция бакалавра информатики	ТК-1, ТК-2, ТК-3, ТК-4, ДПК-1, ДПК-2, ДПК-1, ДПК-2, СК-3, СК-4, ДОПК-4, ДПК-3, ДПК-4, ДПК-5, ДПК-6, ДПК-7, СК-1, СК-5, СК-7
		Модуль 4. Смешанное обучение информатике одаренных тувинских школьников	СК-2, СК-3, СК-4
ФГОС	Учебная практика	ОК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-9	
	Производственная практика	педагогическая	ОК-13, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6
		преддипломная	ОПК-4, ПК-8, ПК-10, ПК-12, ПК-13

В процессе изучения курса «Методика обучения информатике ИТ-одаренных учащихся» реализован принцип преемственности и последовательности перехода от формирования необходимого уровня знаний в области информационных и web-технологий к ознакомлению с методами их использования в обучении одаренных школьников. Эта дисциплина изучается одновременно с дисциплиной «Методика обучения информатике»; обе они образуют теоретическую и практическую базу для проведения педагогической практики. Такое построение учебного процесса, по нашему мнению, позволит подготовить не только методически грамотного бакалавра информатики для работы с одаренными школьниками, но и сформировать у студентов целостное представление о современных методах, формах, средствах и возможностях их применения при обучении информатике в профессиональной педагогической деятельности.

Список литературы

1. Будук-оол, Л.К.-С. Адаптация студентов Республики Тыва к обучению в вузе: этноэкологические, морфофунк-

циональные и психофизиологические особенности: дис. ... д-ра биол. наук. – Челябинск, 2011. – 295 с.

2. Ковалева Т.М., Кобыща Е.И., Попова (Смолик) С.Ю., Теров А.А., Чередилина М.Ю. Профессия «тьютор». – М.-Тверь: «СФК-офис». – 246 с.

3. Кужугет А.К. Традиционные нормы поведения и общения тувинцев в быту // Культура тувинцев: традиция и современность / под ред. К.Л. Монгуш. – Кызыл: ТНИИЯЛИ, 1988. – С. 65–73.

4. Куулар Д.О. Феномен детской одаренности в контексте подготовки школьников по информатике и информационно-коммуникационным технологиям // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1. – URL: www.science-education.ru/115-12166 (дата обращения: 12.05.2016).

5. Рабочая концепция одаренности / Д.Б. Богоявленская (отв. ред.), В.Д. Шадриков (науч. ред.), Ю.Д. Бабаева, А.В. Брушлинский, В.Н. Дружинин, И.И. Ильясов, И.В. Калиш, Н.С. Лейтес, А.М. Матюшкин, А.А. Мелик-Пашаев, В.И. Панов, В.Д. Ушаков, М.А. Холодная, Н. Б. Шумакова, В.С. Юркевич. – М., 2003. – 95 с. – URL: http://narfu.ru/school/deti_konchep.pdf (дата обращения: 12.05.2016).

6. Сагалаев А.М., Октябрьская И.В. Традиционное мировоззрение тюрков Южной Сибири. Знак и ритуал. – Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1990. – 209 с.

7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 – «Педагогическое образование» (квалификация (степень) «бакалавр». – URL: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070903 (дата обращения: 15.11.2015).

УДК 378:004.738.5

**ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССОВ****Логутова Е.В.***ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: logutovae@mail.ru*

В данной статье описаны выявленные особенности гендерных характеристик старших школьников, обучающихся в технологическом и филологическом профильных классах. Гендерные особенности рассмотрены в контексте их влияния на интеллектуальное развитие школьников. Продуктивность деятельности учащихся старших классов напрямую зависит от уровня развития интеллектуальных способностей обучающихся. Результаты исследования показали, что для обучающихся различных учебных профилей характерны маскулинный, фемининный и андрогинный гендерные типы. В структуре интеллекта старшеклассников были обнаружены различия в математических, вербальных способностях, пространственном воображении, а также в способностях к абстрагированию у старшеклассников технологического профиля с маскулинным типом по сравнению со старшеклассниками филологического профиля с фемининным типом. Было выявлено, что у старшеклассников технологического профиля с маскулинным типом преобладают математические способности и пространственное воображение, а не способности к абстрагированию и вербальные, а для старшеклассников филологического профиля с фемининным типом характерными являются способности к абстрагированию и вербальные способности, но не математические способности и пространственное воображение. В статье предлагаются рекомендации для педагогов профильных классов с учетом гендерных особенностей в структуре интеллекта для повышения эффективности образовательного процесса, помощи правильного выбора профиля обучения и в дальнейшем выбора профессии.

Ключевые слова: профильные классы, гендерные типы, маскулинный тип, фемининный тип, андрогинный тип, способности обучающихся

**GENDER FEATURES INTELLECTUAL DEVELOPMENT
OF STUDYING SPECIALIZED CLASSES****Logutova E.V.***Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education
«Orenburg State University», Orenburg, e-mail: logutovae@mail.ru*

This article describes the features of the identified gender characteristics of high school students enrolled in the technological and philological profile classes. Gender features considered in the context of their impact on the intellectual development of students. Efficiency of activity of pupils of the senior classes depends on the level of development of intellectual abilities of students. The results showed that students of various educational profiles characteristic of masculine, feminine and androgynous gender types. In the structure of senior intelligence, it was found differences in mathematical, verbal ability, spatial imagination, as well as capacity for abstraction in senior technological profile with masculine type, compared with high school students from philological feminine type. It was found that high school students with the technological profile is dominated by the masculine type of mathematical ability and spatial imagination, than the ability to abstract and verbal, and for high school students of philological profile with feminine type characteristic is the ability to abstract and verbal ability than mathematical ability and spatial imagination. This article provides guidance for teachers of specialized classes of gender-sensitive in the intelligence structure to improve the efficiency of the educational process, through proper choice of the profile of learning and career choices in the future.

Keywords: profile classes, gender types, masculine style, feminine style, androgynous type, the ability of students

Современное общество характеризуется изменением ценностно-нравственных ориентаций в сфере отношений между мужчинами и женщинами, в нем происходит размывание границ между их социальными ролями, отмечается влияние негативного информационного фона, провоцирующего агрессию у представительниц женского пола и повышенную тревожность у представителей мужского пола.

Невнимание к проблеме гендерной идентификации и социализации может обернуться многими проблемами для современного общества. Результаты «бесполой» педагогики можно наблюдать уже

в настоящее время: мальчики оказываются недостаточно эмоционально устойчивыми, решительными, сильными, а у девочек обнаруживается нехватка таких женских качеств, как нежность, скромность, мягкость, терпимость.

В современном мире обучение детей является стандартизированной процедурой, не учитывающей половых различий, тогда как учет этого своеобразия мог бы позволить получать более эффективные результаты в процессе обучения и становления личности школьников. В настоящее время назрела необходимость использования гендерного подхода в школьном образовании,

предполагающем преодолении стереотипов, мешающих успешному развитию личности ребенка и формирования социально приемлемых моделей поведения, основанных на личных интересах, потребностях, ценностях и способностях ребенка.

Проблемы пола вызывали интерес у педагогов и мыслителей прошлого (Ж.Ж. Руссо, К.Д. Ушинский, Н.А. Бердяев и др.). Выделяя существенные психические различия представителей мужского и женского пола, они подчеркивали, что пол не есть одна из сторон человека – он захватывает и определяет всего человека. Главное внимание исследователи уделяли тому, что процесс формирования человека как представителя определенного пола протекает во взаимодействии врожденных задатков и программ развития, которые задаются обществом, культурой, воспитанием.

Гендерная проблематика исторически связана с постепенным признанием культурой, а затем и наукой множественности индивидуальных различий, которые не укладываются в привычные дихотические схемы и нуждаются в разработке [3].

Теория эволюции полов В.А. Геодакяна [1] и анализ половых различий в структуре мужского и женского интеллекта позволяют признать реальность их существования. В основе некоторых сторон познавательного развития лежат психофизиологические возможности специфические для каждого пола.

Восприятие мальчиков и девочек сильно отличается по своим психофизиологическим характеристикам. Если девочек достаточно лояльное отношение к формам и содержанию учебной работы, а в целом критичное к социальным формам, то у мальчиков резко выражен негативизм не только к системе школьных взаимоотношений, но и к учебной работе вообще. В силу биологических и психофизиологических свойств девочки являются более конформными и внушаемыми, чем мальчики. Их восприятие более детализировано, отсюда и большая чувствительность к внешней упорядоченности, а мышление более конкретно и прагматично, что ориентирует не столько на выявление закономерностей, сколько на получение необходимого результата. Мальчики превосходят девочек по пространственным способностям, а девочки мальчиков по вербальным способностям. Дифференцированное проявление половых различий приводит к различным типам мышления, восприятия, информации. В случае несоответствия педагогических воздействий индивидуальным особенностям психики девочки принимают несвой-

ственную им стратегию решения задач. Мальчики в этом случае стараются уйти из-под контроля, так как адаптироваться к несвойственному им виду деятельности им исключительно трудно. Установлено, что мальчики лучше выполняют поисковую деятельность, выдвигают новые идеи, а девочки лучше выполняют задачи уже не новые, типовые, шаблонные, когда требования к тщательности, переработке деталей невелики, потому что уже отработаны [6].

Утомление сказывается неодинаково на работе мозга детей разного пола. У мальчиков больше страдают процессы, связанные с речевым мышлением, логическими операциями, а у девочек – образное мышление, пространственные отношения, эмоциональное самочувствие. Мозг мальчиков по сравнению с мозгом девочек более прогрессивная, избирательная, дифференцированная и экономичная функциональная система, что делает мышление мальчиков творческим, объясняет их высокую поисковую активность, способствует более активной самореализации.

Исследование интеллектуального развития школьников с различными гендерными характеристиками осуществлялось с помощью опросника Сандры Бем [2], которая определяет у испытуемых выраженность мужских и женских черт личности, теста «Прогрессивные матрицы» Равенна. Выборку исследования составили обучающиеся МОАУ «Лицей № 1» г. Оренбурга профильных технологических и филологического классов из них юношей 33 школьника, а девушек – 43.

Изучение гендерной идентичности школьников показало следующее распределение гендерных типов (таблица).

Распределение гендерных типов юношей и девушек профильных классов

Гендерные типы	Юноши	Девушки
Маскулинный тип	23,3 %	9,3 %
Фемининный тип	7 %	20,9 %
Андрогинный тип	65,8 %	69,8 %

Подобное распределение может быть связано с тем, что в современном мире размываются четкие границы между традиционно фемининными и маскулинными чертами, а люди с андрогинными чертами оказываются наиболее приспособленными к жизни.

Исследование особенностей интеллектуального развития школьников профильных классов без учета гендерных типов показало различия в структуре интеллекта (рис. 1).

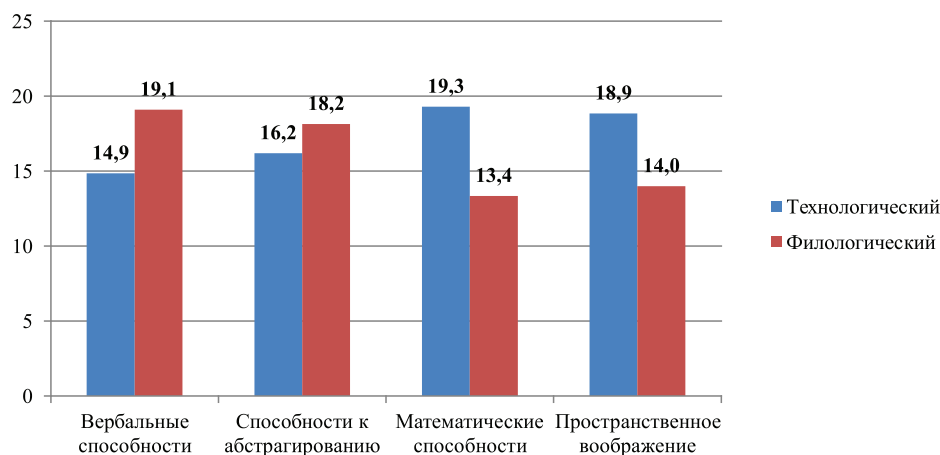


Рис. 1. Сравнение средних значений составляющих структуры интеллекта школьников технологического и филологического профилей

Результаты проведения тестов интеллекта Амтхауэра и Равенна показывают, что общий уровень интеллектуального развития юношей и девушек не имеет существенных различий и большинство испытуемых продемонстрировали высокий показатель уровня IQ, а различия наблюдаются в структуре интеллекта. Юноши демонстрируют более высокие показатели по математическим

способностям и пространственному воображению, а девушки демонстрируют более высокие показатели по вербальным способностям и способностям к абстрагированию.

Соотнесение результатов интеллектуального развития школьников с различными гендерными типами дает возможность проанализировать структуру интеллекта (рис. 2, 3, 4).

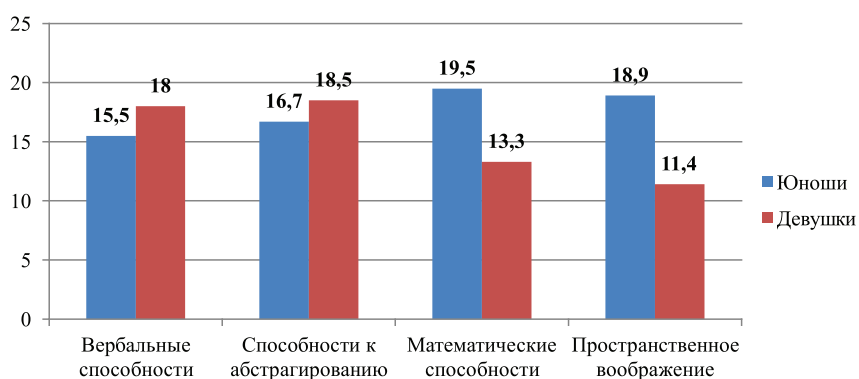


Рис. 2. Средние значения составляющих структуры интеллекта юношей и девушек маскулинного типа

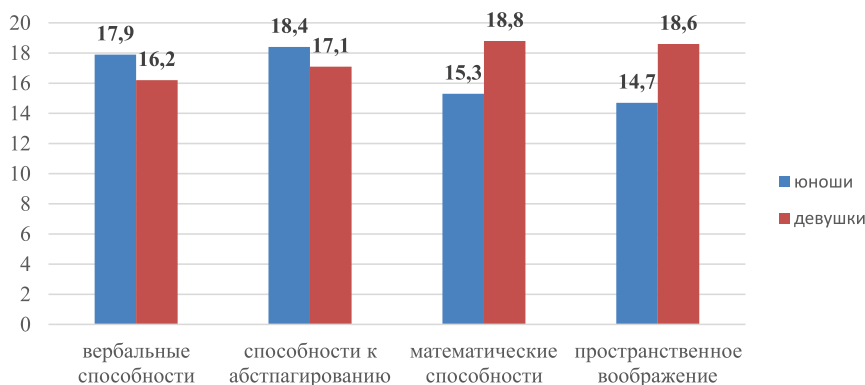


Рис. 3. Средние значения составляющих структуры интеллекта юношей и девушек фемининного типа

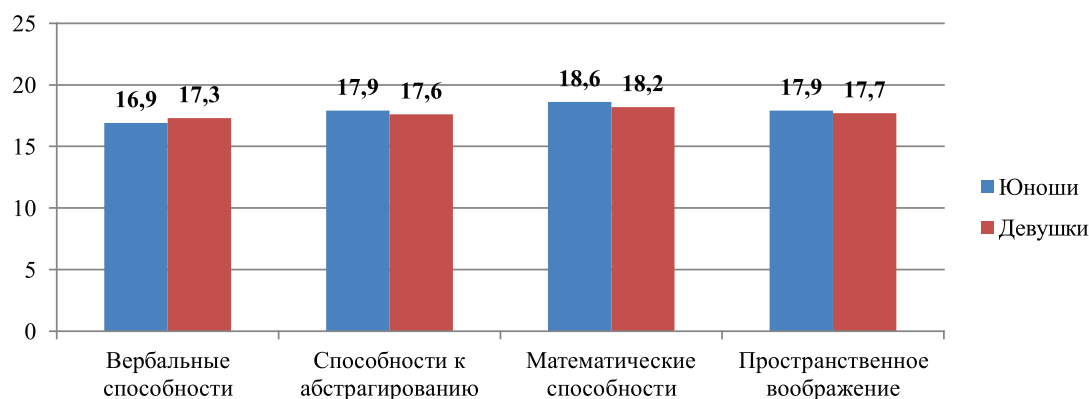


Рис. 4. Средние значения составляющих структуры интеллекта юношей и девушек андрогинного типа

Вербальные способности и способности к абстрагированию преобладают у девушек маскулинного гендерного типа, а у юношей маскулинного типа преобладают математические способности и пространственное воображение.

Сравнение результатов исследования особенностей интеллекта юношей и девушек фемининного типа показывает, что вербальные способности и способности к абстрагированию у девушек несколько выше, чем у юношей, а математические способности и пространственное воображение выше у юношей, чем у девушек.

В группе андрогинных юношей и девушек существенные различия уровня развития вербальных способностей и способностей к абстрагированию, математическим способностям и пространственному воображению не выявлены, поэтому можно предположить, что данные способности присущи им в равной степени.

Полученные результаты позволяют предположить, что между обучающимися маскулинного типа технологического профиля и обучающимися фемининного типа филологического профиля наблюдаются существенные различия в структуре интеллекта. В частности, вербальные способности и способности к абстрагированию в большей степени присущи школьникам филологического профиля с фемининным типом, а математические способности и пространственное воображение в большей степени присущи школьникам технологического профиля с маскулинным типом. Наряду с этим, у школьников филологического профиля с фемининным типом уровень математических способностей и пространственного воображения значительно ниже, чем у школьников технологического профиля с маскулинным ти-

пом, у которых значительно ниже уровень вербальных способностей и способностей к абстрагированию.

Старшеклассники технологического профиля с маскулинными гендерными характеристиками имеют несколько больше преимуществ по сравнению со старшеклассниками филологического профиля с фемининными гендерными характеристиками, так как показатели их интеллектуальных способностей имеют более высокие значения, даже уровень вербальных способностей и способностей к абстрагированию более высокий, чем у старшеклассников филологического профиля с фемининным типом по математическим способностям и пространственному воображению. Значимые различия выявлены при сравнении старшеклассников маскулинного типа технологического профиля и старшеклассников фемининного типа филологического профиля ($U < 0,05$).

В настоящее время, в условиях серьезных изменений социокультурной жизни общества в сфере гендерной идентификации наблюдается тенденция преобразования культурных стереотипов мужественности и женственности. Индивидуальность человека становится ценностным ориентиром в свободе выбора им путей самореализации вне зависимости от половой принадлежности. В связи с этим должны закономерно происходить кардинальные изменения и в содержании теоретико-методологических подходов в образовании, должны пересматриваться цели обучения и воспитания мальчиков и девочек. Ведь в наше время происходит развитие андрогинной личности обучающихся, которая обеспечивает широкие возможности раскрытия индивидуального опыта, самоопределения, самоорганизации

жизнедеятельности и самоактуализации. Необходимость гендерного подхода в образовании продиктована тем, что школа как социальный институт продолжает устойчиво воспроизводить через образование жесткие стандарты традиционной культуры в отношении мужественности и женственности, способствовать формированию гендерных стереотипов самовосприятия и самооценки личности подрастающего поколения по половому признаку.

Сохраняется выраженное, хотя и негласное, деление дисциплин на «мужские» и «женские» и постепенно формируются определенные ожидания, в соответствии с которыми мальчики и девочки выбирают свою будущую профессию: девочки ориентируются на гуманитарный профиль, а мальчики – на технические, прикладные специальности. Начатое родителями формирование разного типа поведения у мальчиков и девочек, соответствующего нормативным представлениям о мужском и женском в современном обществе, продолжается в школе. Учащимися усваиваются помимо основной учебной программы в процессе жизнедеятельности в пространстве учебного заведения универсальные знания, умения и навыки, что, в свою очередь, мешает проявлению индивидуальности обучающихся в выборе жизненного самоопределения [4].

Основными задачами образования и воспитания для педагогов профильных классов, которые призваны способствовать раскрытию индивидуальности обучающихся в выборе жизненного самоопределения являются:

- ориентировать обучающихся на нейтрализацию и смягчение различий между полами;

- поощрять виды деятельности, соответствующие интересам личности;

- способствовать выбору линии поведения исходя из конкретной ситуации;

- давать возможность отступлений от традиционных стереотипов.

На этапе допрофильной подготовки педагоги и психологи могут помочь учащимся в правильном выборе дальнейшего образовательного маршрута и профиля обучения соответствующего интересам, способностям, возможностям обучающихся, организовать деятельность таким образом, чтобы в нее было включено получение знаний о себе (формирование «образа Я»), о мире профессионального труда [5].

Список литературы

1. Геодакян В.А. Эволюционная теория пола // Природа. – 1991. – № 8. – С. 60–69.
2. Ильин Е.П. Дифференциальная психофизиология мужчины и женщины. – СПб.: Питер, 2003 – 544 с.
3. Кон И.С. Подростковая сексуальность на пороге XXI века. – М.: Феникс+, 2001. – 208 с.
4. Логотова Е.В. «Университетские (профильные) классы» как творческая образовательная среда лицея // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры [Электронный ресурс]: материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбург. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург: ОГУ, 2013. – С. 2939–2944.
5. Логотова Е.В. Индивидуально-психологические различия как предикторы профессионального самоопределения старшеклассников: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01; [Место защиты: РГГУ]. – М., 2009. – 25 с.
6. Сиротюк А.Л. Обучение детей с учетом психофизиологии: Практическое руководство для учителей и родителей. – М.: ТЦ Сфера, 2001. – 128 с.

УДК 378

МОДУЛЬНОЕ ПОСТРОЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГА

Любченко О.А., Львова А.С.

ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»,
Москва, e-mail: olubchenko@mail.ru

Статья дает характеристику дистанционной образовательной технологии, широко используемой в группах заочной формы обучения, представленных практикующими педагогами, учителями, воспитателями, руководителями и др. Дистанционное обучение расширяет возможности взаимодействия педагога и обучающихся. Дается представление о том, что представляют собой лекции, семинары и практические занятия при использовании технологии дистанционного обучения. В качестве ведущей технологии дистанционного обучения представляется кейс-технология и дается ее характеристика. Статья описывает систему дистанционного обучения MOODLE, являющуюся виртуальной модульной объектно-ориентированной динамической обучающей средой. Показывается техническое и программное обеспечение этой системы. Дается развернутая характеристика особенностям модульной технологии, реализуемой в дистанционном обучении. Выделяются требования, предъявляемые к профессорско-преподавательскому составу, реализующему современные модульные дистанционные образовательные программы.

Ключевые слова: модуль, модульное обучение, дистанционная образовательная технология, дистанционное обучение, дистанционные образовательные технологии, информатизация, техническое обеспечение системы дистанционного обучения, программное обеспечение дистанционного обучения, индивидуализация и дифференциация обучения

MODULAR DESIGN OF DISTANCE LEARNING PROGRAMMES OF TEACHER TRAINING

Lyubchenko O.A., Lvova A.S.

Moscow City Pedagogical University, Moscow, e-mail: olubchenko@mail.ru

The article gives a description of distance education technologies, widely used in group correspondence courses, presented by practicing educators, teachers, educators, managers, etc. distance learning expands the possibilities of interaction between teacher and students. Gives you an idea of what the lectures, seminars and practical classes with the use of technologies of remote training. As the leading technology for distance learning appears to be the case-technology, and given its characteristics. This article describes a distance learning system MOODLE is the virtual modular object-oriented dynamic learning environment. Shows hardware and software of this system. Given the detailed characteristic features of modular technology that is being implemented in distance education. Allocated requirements for faculty implementing innovative modular distance learning programmers.

Keywords: module, modular training, distance learning technology, distance learning, distance learning technologies, information, technical support system, distance learning, software distance learning, individualization and differentiation of training

Одной из приоритетных задач современной высшей школы является удовлетворение индивидуальных образовательных потребностей обучающихся в выборе вариативного содержания образовательной программы, в построении мобильного образовательного процесса, в решении территориальной проблемы при удаленном расположении образовательной организации от места жительства или работы обучающегося. Широкие возможности для решения обозначенных задач открывает использование образовательными организациями дистанционных технологий при реализации модульных программ.

Регламентирует модульное построение дистанционных образовательных программ бакалавриата и магистратуры УГПП «Образование и педагогические науки» современная нормативно-правовая база:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 272-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования 44.03.01 – «Педагогическое образование» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 4 декабря 2015 года № 1426;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования 44.03.01 – «Педагогическое образование» (уровень магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 года № 1505;

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего

образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1367 от 19 декабря 2013 года.

Результаты анализа современных нормативно-правовых документов и научной педагогической литературы в части реализации модульных программ с использованием дистанционной технологии обучения позволили определить ключевые понятия исследуемой проблемы: модуль, модульное обучение, дистанционная образовательная технология.

В области дистанционных образовательных технологий нет единства терминологии. В научной литературе для описания особенностей обучения на расстоянии с применением современных информационных технологий или традиционной почтовой и факсимильной связи активно используются термины «дистанционное обучение», «дистанционное образование», «интернет-обучение», «дистанционные образовательные технологии».

Под дистанционным обучением М.Б. Лебедева, Е.Б. Степаненко понимают взаимодействие педагога и обучающегося между собой на расстоянии, отражающее все присущие образовательному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемые специфичными средствами интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность. Образование, реализуемое посредством дистанционного обучения, ученые называют дистанционным [2].

А.А. Андреев, критикуя множество существующих толкований понятия «дистанционное обучение», предлагает определять дистанционное обучение как «...синтетическую, интегральную, гуманистическую форму обучения, базирующуюся на использовании широкого спектра традиционных и новых информационных технологий и их технических средств, которые используются для доставки учебного материала, его самостоятельного изучения, организации диалогового обмена между преподавателем и обучающимся, когда процесс обучения не критичен к их расположению в пространстве и во времени, а также к конкретному образовательному учреждению» [1].

В российском законодательстве в настоящий момент используется понятие «дистанционные образовательные технологии». Федеральный закон от 01.07.2002 № 110819-3 «О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации “Об образовании”» и Федеральный закон «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» дает следующее определение.

Под дистанционными образовательными технологиями (ДОТ) понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением средств информатизации и телекоммуникации, при опосредованном или не полностью опосредованном взаимодействии обучающегося и педагогического работника.

В условиях повышения качества подготовки педагога в Институте педагогики и психологии образования ГАОУ ВО МГПУ дистанционная образовательная технология широко используется в группах заочной формы обучения, контингент которых преимущественно представлен практикующими педагогами, учителями, воспитателями, руководителями и др. Посредством дистанционного обучения расширяются возможности коммуникации педагога и обучающегося или обучающихся между собой на заочной форме. Дистанционные технологии повышают уровень коммуникационной активности участников образовательных отношений, посредством включения их в ведущие виды учебной деятельности: проведение лекций, практических занятий, контроль самостоятельной работы обучающихся.

Лекции с использованием технологии дистанционного обучения могут проводиться в виде аудио-и видеолекции, текста с гиперссылками на медиа-объекты, через видеоконференцию, слайд-презентацию, фронтально и индивидуально в реальном и отсроченном времени.

Семинар в системе дистанционного обучения представляет собой групповое обсуждение обучающимися в режиме видеоконференции, вебинара, чата или форума. При этом семинар относится к основным формам организации образовательного процесса в дистанционных группах и выполняет обучающе-познавательную и контрольную функции.

Практические занятия в дистанционном обучении различаются по двум видам работ. Фронтальная работа представляет собой одновременное выполнение общего задания группой обучающихся. Индивидуальная работа выполняется по заданиям разного содержания и оценивается преподавателем по демонстрации обучающимся созданного информационного продукта.

В соответствии с внутренним локальным документом, регламентирующим образовательный процесс с применением дистанционных технологий, Положением о дистанционном обучении, в Институте педагогики и психологии образования определены основные виды дистанционной образовательной технологии (кейс-технология, интернет-технология (веб-технология), комбинированная технология) и педагогические

технологии (технологии рефлексивно-деятельностного и модульного обучения), в сочетании с которыми подготовка педагога в дистанционном формате становится возможной.

Кейс-технология является ведущей технологией дистанционного обучения, при которой каждый обучающийся дистанционной группы в начале семестра получает доступ к электронным учебно-методическим материалам (ЭУММ) по дисциплинам курса в системе дистанционного обучения MOODLE, содержащим: рабочие программы модулей (дисциплин) и фонды оценочных средств, лекции и описание практических занятий; видеолекции; дополнительные учебные материалы в электронном виде; методические указания по изучению дисциплин и выполнению заданий для самостоятельной работы; тестовые задания для самоподготовки к промежуточной аттестации и др.

Система дистанционного обучения MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) представляет собой виртуальную модульную объектно-ориентированную динамическую обучающую среду, предоставляющую возможность создавать сайты для онлайн-обучения и онлайн-общения. К ресурсному обеспечению системы MOODLE относятся следующие технические и программные характеристики.

Техническое обеспечение системы дистанционного обучения MOODLE включает в себя:

- серверы для обеспечения хранения и функционирования программного и информационного обеспечения системы;
- средства вычислительной техники и другое оборудование, необходимое для обеспечения эксплуатации, развития, хранения программного и информационного обеспечения системы и доступа к ней специалистам, преподавателям и обучающимся, а также для связи участников образовательного процесса посредством сети Интернет;
- коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к программному и информационному обеспечению через локальные сети и Интернет.

Программное обеспечение дистанционного обучения включает в себя:

- СДО MOODLE с учетом актуальных обновлений и программных дополнений, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных курсов;
- программное обеспечение, предоставляющее возможность проведения вебинаров и онлайн-консультаций;
- серверное программное обеспечение, обеспечивающее функционирование сервера и связь с MOODLE через Интернет;

- дополнительное программное обеспечение для разработки курсов.

Реализация рефлексивно-деятельностной технологии в дистанционном обучении предполагает достижение обучающимися образовательного результата не в учебных аудиториях, а в ходе многочисленных и разнообразных видов самостоятельной практической работы, с привлечением профессионального опыта и иных событий образовательной, научной и трудовой деятельности.

Для обеспечения дистанционного обучения в Институте педагогики и психологии образования применяется модульная технология проектирования и реализации образовательных программ.

Центральным понятием дистанционного модульного обучения является «модуль»:

- единица образовательной программы, представляющая набор учебных дисциплин, практик, отвечающих требованиям ФГОС ВО и профессионального стандарта;
- организационно-методическая междисциплинарная структура, которая представляет набор тем (разделов) из разных учебных дисциплин, необходимых для освоения одной трудовой функции, и обеспечивает междисциплинарные связи образовательного процесса.

Модульная технология, подробно освещаемая в статьях А.И. Савенкова, А.С. Львовой, С.Н. Вачковой, О.А. Любченко и др. [3, 4, 5], посредством своей адаптивности позволяет эффективно решать задачи индивидуализации и дифференциации обучения.

В основе модульного обучения в СДО MOODLE лежит деятельностный подход, который позволяет обучающему осознанно усваивать содержание изучаемого, поскольку оно становится предметом его системных активных действий. С этой целью в СДО MOODLE педагогом создается балльно-рейтинговая система самоконтроля и самооценки, обеспечивая самоуправляемый рефлексивный образовательный процесс.

Текущий контроль достижения образовательного результата обучающимися осуществляется по отдельным элементам модуля (дисциплинам, практике, научно-исследовательской работе) в соответствии с фондом оценочных средств модуля и с опорой на технологическую карту, которая регламентирует балльную шкалу оценки, критерии и параметры. Результаты текущего контроля фиксируются в электронном рабочем журнале преподавателя. Промежуточная аттестация по дисциплинам модуля, практике и научно-исследовательской работе осуществляется с учетом текущей аттестации на основании перевода суммы набранных баллов из 100-балльной системы в 5-балльную систему.

Промежуточная аттестация по модулю проводится на базе Института в форме Интегрированного (модульного) экзамена.

Интегрированный экзамен, в рамках которого проверяется уровень сформированности профессиональных компетенций, проводится как процедура внешнего оценивания результатов обучения с участием представителей работодателей, квалификация которых соответствует видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована дистанционная образовательная программа.

Таким образом, к основным особенностям модульной технологии, реализуемой в дистанционном обучении, относится:

- обеспечение обязательной проработки каждого компонента дидактической системы и наглядное их представление в модульной программе и модулях;

- возможность четкой структуризации содержания образования, последовательное изложение теоретического материала, обеспечение образовательного процесса методическим материалом и системой оценки и контроля усвоения знаний, позволяющей корректировать процесс обучения;

- вариативность обучения, адаптацию образовательного процесса к индивидуальным возможностям и запросам обучающихся;

- высокая технологичность обучения, которая достигается: структуризацией содержания обучения; последовательностью предъявления всех элементов дидактической системы (целей, содержания, способов управления образовательным процессом) в форме модульного построения образовательной программы; вариативностью структурных организационно-методических единиц;

- разработка учебного плана-графика (расписания), отражающего специфику организации учебного процесса по дистанционной части программы.

Особенности реализации современных модульных дистанционных образовательных программ подготовки педагога обнаруживает необходимость в привлечении к образовательному процессу профессорско-преподавательского состава, отвечающего следующим требованиям: наличие опыта преподавания соответствующей дисциплины, а также опыта создания электронных учебно-методических материалов; владение ПК в объеме пользователя; повышение квалификации в области применения ДО в образовательном процессе. К основным обязанностям дистанционного преподавателя относится:

- разработка электронной версии учебно-методических материалов;

- подбор электронных образовательных ресурсов;

- разработка дистанционного учебного кейса;

- сопровождение процесса обучения;
- контроль усвоения учебного материала и выполнения обучающимся учебного плана;

- индивидуальное консультирование обучающихся;

- групповое взаимодействие с обучающимися (консультация, семинар, организационно-деятельностная игра, обсуждение, виртуальная встреча и др.).

Администрирование образовательного процесса в СДО MOODLE реализуется специалистами учебного отдела, имеющего права администратора дистанционного обучения. В обязанности администратора СДО MOODLE включены следующие действия: регистрация преподавателей и обучающихся с назначением им соответствующей роли (создатель курса, преподаватель с правом редактирования, ассистент, студент, гость), распределение прав между участниками образовательных отношений, объединение студентов в виртуальные группы, получение сводной информации о работе каждого обучающегося. С помощью встроенного календаря администратор по согласованию с педагогом определяет даты начала и окончания курса, сдачи выполненных заданий, сроки тестирования. Инструменты СДО MOODLE, позволяют публиковать информацию о ходе освоения курса и новости об образовательных событиях, которые ранее не планировались в учебном графике.

Интеграция учебно-методических, кадровых и технических ресурсов реализации модульных дистанционных образовательных программ позволяет интенсифицировать научный, методический и технический потенциал Института с целью расширения контингента обучаемых, за счет предоставления образовательных услуг в максимально удобной форме по месту проживания или работы обучающихся, расширения географии обучения.

Список литературы

1. Андреев А.А., Солдаткин В.М. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация. – М.: Изд-во МЭСИ, 1999. – 196 с.

2. Лебедева М.Б., Агапонов С.В., Горюнова М.А., Костиков А.Н., Костикова Н.А., Никитина Л.Н., Соколова И.И., Степаненко Е.Б., Фрадкин В.Е., Шилова О.Н. Дистанционные образовательные технологии: проектирование и реализация учебных курсов / под общ. ред. М.Б. Лебедевой. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 336 с.

3. Любченко О.А., Львова А.С. Модульное построение практико-ориентированной подготовки педагога // Гуманитарные и социальные науки. – 2015. – № 4. – С. 127–134.

4. Савенков А.И., Львова А.С., Вачкова С.Н., Любченко О.А., Никитина Э.К. Подготовка педагогов в магистратуре нового поколения // Психологическая наука и образование. – 2014. – Т. 19, № 3. – С. 197–206.

5. Савенков А.И., Алисов Е.А., Львова А.С. Модульное построение образовательных программ в бакалавриате и магистратуре направления подготовки «Педагогическое образование» // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Педагогика и психология. – 2015. – № 1 (31). – С. 18–26.

УДК 796.325: 612.769

АНАТОМО-КИНЕЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИЕМА ПОДАЧИ В ВОЛЕЙБОЛЕ

Марков К.К.

*Иркутский национальный исследовательский технический университет,
Иркутск, e-mail: k_markov@mail.ru*

Рассмотрены с анатомической точки зрения основные технические характеристики приема подачи в волейболе, определяющие его целевую точность и надежность. Произведенный анатомический анализ технического приема позволяет тонко дифференцировать работу отдельных мышечных групп и их структурных составляющих для применения специальных упражнений, точно воздействующих на нужный объект мышечной структуры. Описана связь физиологической основы мышечной деятельности со спецификой отдельных спортивных движений, формирующая кинезиологический потенциал спортсмена, представляющий в своей совокупности единый комплекс многообразных физических качеств, моторных способностей и адаптационных возможностей игрока, реализуемый в игровых движениях, технических и тактических соревновательных действиях. Проанализировано положение отдельных звеньев тела в суставах и работа основных мышечных групп пояса верхних и нижних конечностей, обеспечивающих оптимальное положение всех звеньев тела, участвующих в приеме подачи. С анатомической и кинезиологической точек зрения представлены основные технические ошибки игрока на приеме подачи и рекомендации по их устранению.

Ключевые слова: волейбол, спортивная тренировка, прием подачи, анатомические характеристики

ANATOMICAL AND KINEZIIOLOGICAL ANALYSIS OF SERVICE RECEPTION IN VOLLEYBALL

Markov K.K.

Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, e-mail: k_markov@mail.ru

Dealt with anatomical point of view the main technical characteristics of service reception in volleyball, define its target accuracy and reliability. Produced by anatomical analysis of technical reception allows to finely differentiated work individual muscle groups and their structural components for the application of special exercises, precisely affecting the muscular structure. Describes the relationship of the physiological bases of muscle activity with the specifics of individual sports movements, forming the kinesiological potential of the athlete, representing together a single set of multiple physical qualities, motor abilities and adaptive capabilities of the player implemented in-game movements, technical and tactical competitive actions. Analysed the situation of the individual body parts in the joints and the work of the major muscle groups of the upper and lower extremities ensure optimum position of all body parts involved in the service reception. With anatomical and kinesiological viewpoints presented major technical errors of the player in service reception and recommendations to address them.

Keywords: volleyball, athletic training, service reception, anatomical characteristics

Характеристика технического приема

Прием подачи в волейболе является одним из наиболее ответственных элементов игры в силу, во-первых, чрезвычайно высокой его игровой и психологической значимости (ошибка на приеме – почти всегда очко сопернику, повторные же ошибки сказываются отрицательно на психологическом состоянии команды) и, во-вторых, даже при отсутствии собственно результативной ошибки, неточности в доводке мяча до связующего резко снижают возможность ведения скоростной, комбинационной игры, обедняя ее тактический рисунок.

Прием подачи состоит из следующих фаз [3–5]:

- подготовка к приему: внимание на подающем соперника, исходное положение в 5–6 м от сетки (в зависимости от принятой в команде тактики приема и количества принимающих игроков), стойка свободная, подвижная с легким акцентом опоры на но-

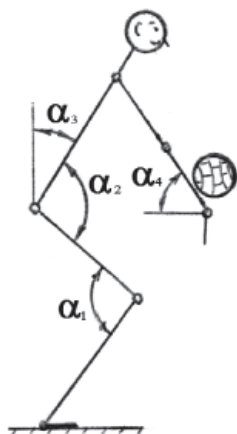
ски, руки подготовлены для приема впереди, с небольшим сгибанием в локтевом суставе;

- перемещение принимающего игрока к предполагаемому месту падения мяча (вперед – назад – в стороны на 2–3 м) с постоянным зрительным контролем за его полетом, с остановкой до касания мяча за 0,3–0,5 с и фиксацией рабочего положения;

- собственно прием (наиболее ответственная фаза, определяющая его качество), контакт мяча с предплечьями игрока с полной концентрацией внимания на мяче вплоть до его отскока, разворот туловища и предплечий в цель приема. Эта фаза приема является наиболее ответственной, определяющей его качество (рисунок).

Основные требования к технике приема в данной фазе:

1. Минимальное встречное движение рук в плечевом и локтевом суставах, а на приеме сильных подач в прыжке – «осаживание» предплечий вниз амортизирующего характера.



Стойка на приеме

2. Минимальное встречное движение корпуса за счет разгибания ног в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах (за исключением слабых по силе подач на лицевую линию площадки с длинной доводкой). На приеме сильных подач возможны даже полное отсутствие встречного движения корпуса с изменением исходного положения до приема подачи и смягчающим отходом назад к лицевой линии, а не навстречу мячу.

3. Фронтальная плоскость туловища и общая плоскость соединенных предплечий – перпендикулярно предполагаемому полету мяча и после приема в зону выхода связующего.

4. Предплечья обеих рук должны быть максимально разогнуты, супинированы, сведены с касанием медиальных поверхностей предплечий и составлять одну плоскость.

5. Кисти принимающего игрока должны в положении «сгибание – разгибание» регулировать необходимую упругость предплечий, изменяя коэффициент восстановления при упругом соударении мяча с рабочими поверхностями предплечий и скорость его отскока. Для большего напряжения ударных поверхностей предплечий кисти должны быть отогнуты вниз, для смягчения приема – в нейтральном положении.

6. Наклон рук и туловища должен соответствовать положению точки приема относительно сетки и связующего (ближе к сетке – спина ровнее, руки горизонтальнее).

7. Мяч должен попадать на среднюю треть предплечий.

На тело спортсмена действуют сила тяжести $G = mg$, приложенная условно в общем центре тяжести (ОЦТ) и направленная вертикально вниз; сила опорной реакции $N = G$ (при отсутствии динамических паразитных движений, типа прыжков, скачков и т.д.), направленная вертикально вверх и приложенная к стопам, распределяясь по общей площади опоры и ударная сила, импульс которой определяется массой соуда-

ряемых тел, скоростью полета мяча и коэффициентом восстановления при упругом косом ударе. При правильной технике эта сила приложена к средней части предплечий и направлена по касательной к траектории полета мяча в точке соударения.

ОЦТ опущен вниз относительно антропометрического положения на 25–35 см в зависимости от положения на приеме. Вертикаль, проведенная через ОЦТ, проходит через опорную площадь. Положение тела – с нижней опорой, площадь которой образуется подошвенными поверхностями стоп с учетом обуви и пространством, заключенным между ними. Давление на опору на приеме подачи в большей степени приходится на пятки (примерно 4/5 общего давления). За счет более низкого седа это распределение может еще больше усилить это давление, при некотором подъеме туловища оно может смещаться к носкам.

Специфика двигательной деятельности на приеме подачи

С точки зрения разнообразия различных соревновательных двигательных действий спортсмена, зачастую противоречивых по своей структуре и содержанию, волейбол занимает особое место среди многих спортивных дисциплин. Высокие требования к скоростно-силовой подготовке в прыжковых и ударных действиях при нападающих ударах, блокировании и силовой подаче в прыжке, к координационной точности в безопорных положениях, тонкой мышечной чувствительности при верхней передаче, в обманных ударах и планирующей нацеленной подаче, акробатической ловкости при игре в защите и статической устойчивости в опорных действиях на приеме подачи амортизационного характера – вот далеко не полный перечень качеств, интегрально сочетающихся в игре спортсменов независимо от их игровой специализации и амплуа. Кроме всего прочего, все без исключения двигательные действия спортсмена совершаются в условиях жестких временных ограничений, зачастую вообще за пределами физиологических возможностей человека [6–11].

Анатомический анализ избранного технического приема позволяет тонко дифференцировать работу отдельных мышечных групп и их структурных составляющих для применения специальных упражнений, точно воздействующих на нужный объект мышечной структуры. Это позволяет тренировать только то, что нужно тренировать, избегая избыточных, генерализованных мышечных напряжений, характерных для многих силовых упражнений, зачастую бездумно применяемых и тренерами, и спортсменами.

Это связывает физиологическую основу мышечной деятельности, ее анатомию со спецификой отдельных спортивных движений, формируя кинезиологический потенциал спортсмена, представляющий в своей совокупности единый комплекс многообразных физических качеств, моторных способностей и адаптационных возможностей игрока, реализуемый в игровых движениях, технических и тактических соревновательных действиях [1; 2].

Положение отдельных звеньев тела

Пояс верхней конечности для придания необходимого положения совершает движение вперед и слегка вверх с подниманием в грудино-ключичном суставе акромиально-го конца ключицы вместе с лопаткой, совершающей вращение наружу нижним углом от позвоночника в латеральную сторону и плечевым суставом с верхней конечностью.

Плечевые суставы с акромиальными концами ключиц, латеральными углами лопаток и плечевыми костями подняты вверх и супинированы. Плечевые кости в плечевых суставах максимально приведены друг к другу и максимально супинированы так, чтобы их дистальные концы сошлись своими медиальными надмыщелками. Локтевой сустав полностью выпрямлен до упора локтевого отростка локтевой кости в локтевую ямку плечевой кости, предплечья сведены друг к другу и максимально супинированы в лучелоктевом, проксимальном и дистальном суставах так, чтобы их внутренние поверхности при параллельном расположении лучевой и локтевой костей образовывали одну общую плоскость, а головки локтевых костей были бы плотно прижаты друг к другу.

Кисти в лучезапястном, среднезапястном и запястно-пястном суставах разогнуты для растяжения мышц – сгибателей запястья и плечелучевой мышцы предплечья и придания необходимой упругости поверхности предплечья при соударении с мячом. В лучезапястном суставе возможно небольшое (5–6°) отведение. Наклон общей плоскости плеч и предплечий меняется в зависимости от положения игрока относительно мяча, сетки и связующего от 30 до 70°. Пояс нижних конечностей при правильном выполнении приема опущен на 20–40 см ниже антропометрического положения и вместе с позвоночником наклонен вперед на 5–10°.

В связи с широким отведением и супинацией бедер («выворотное положение») происходит некоторый поворот подвздошных костей в крестцово-подвздошном суставе на 3–5° с дополнительной нагрузкой растягивающей крестцово-подвздошную, крестцово-остистую и крестцово-бугорную связки. Тазобедренный сустав опущен от антропометрического положения на 20–40 см, угол

сгибания (рис. 1) между бедренной костью и линией позвоночника изменяется по ситуации в пределах 90–110° (при грубых ошибках выхода под мяч и сильном наклоне плеч вперед он может быть меньше 90°, что, как правило, ведет к ошибкам – прием в сетку или на сторону противника). Бедренная кость в тазобедренном суставе слегка супинирована и отведена на 30–40°, что в сильной степени зависит от подвижности в этом суставе и эластичности локтево-бедренной и подвздошно-бедренной связок. В коленном суставе угол между бедренной костью и голенью может быть 80–120°, являясь одним из основных (наравне с наклоном рук и позвоночника) параметров положения. Голень слегка (около 5°) супинирована, в основном для придания телу большей устойчивости и большего разведения коленей в случае низкого положения точки приема мяча. Углы сгибания и супинации в суставе относительно невелики, находятся в пределах анатомически благоприятных и, как правило, их реализация не создает проблем для связочного аппарата сустава. В голеностопном суставе за счет некоторого возмозжного наклона голени вперед угол (рисунок) составляет 70–80°. Для придания телу на приеме большей устойчивости стопа отведена на 5–8°.

Положение позвоночника (наклон вперед-назад) для обеспечения качественного приема также очень важно. Его наклон рекомендуется соотносить с положением тела относительно сетки и связующего и сохранять в пределах 10–20°. Иногда рекомендуется для некоторого поднятия плеч и сохранения устойчивости создавать прогиб в поясничном отделе.

Группы мышц, обеспечивающие данное положение

Особенностью приема подачи является статическое положение всех звеньев тела (или их минимальные встречные движения). В данном случае работа всех без исключения мышц и мышечных групп является удерживающей, фиксирующей положение отдельных звеньев тела и необходимое мышечное напряжение на ударных поверхностях предплечий [8; 12; 13].

Пояс верхних конечностей

Движение вперед-вверх и удержание в рабочем положении обеспечивается большой и малой грудной и передней зубчатой мышцами с дополнительным поднимающим усилием верхних пучков трапециевидной, поднимающей лопатку, ромбовидных и грудино-ключично-сосцевидной мышц. Эти мышцы напряжены и укорочены, но за счет высокой подвижности в суставах и хорошей техники напряжение указанных групп мышц должно быть минимально необходимым для

снижения общего напряжения на приеме и повышения тонких мышечных ощущений при соприкосновении рук игрока с мячом.

Плечевой сустав приведен и супинирован действием подостной, малой круглой и задними пучками дельтовидной мышц. Эти мышцы также укорочены и напряжены для фиксации симметричного сведенного друг к другу положения плеч. Плечевая кость с проксимальной опорой в плечевом суставе определяет своим положением важнейший параметр приема – угол наклона рук. Сгибание вперед и удержание обеспечиваются передней частью дельтовидной, большой грудной, клювовидно-плечевой и двуглавой мышцами плеча.

Боле напряжена передняя часть дельтовидной мышцы. Супинация плечевой кости производится подостной, малой круглой и задней частью дельтовидной мышцы. Плечевые кости должны быть симметрично приведены до их касания медиальными надмыщелками дистальных концов за счет работы подостной, подлопаточной, малой и большой круглыми мышцами. В локтевом суставе должно быть обеспечено полное разгибание предплечья с максимальной его супинацией и напряжением мышц внутренней поверхности. Это производится напряжением и ускорением трехглавой мышцы плеча, локтевой, плечелучевой и мышцы-супинатора. Лучевая и локтевая кости имеют проксимальную опору в локтевом суставе. В данном положении предъявляются повышенные требования к подвижности в лучелоктевом, проксимальном и дистальном, плечелоктевом и плечелучевом суставах для уменьшения напряжения указанных выше мышц и повышения чувствительности на приеме. Мышцы – антагонисты рассмотренных движений: двуглавая плеча, плечевая, плечелучевая, круглый и квадратный пронаторы – также напряжены и растянуты. Для снижения общего напряжения мышц плеча и предплечья они должны обладать очень хорошей эластичностью.

Положение кисти обеспечивается напряжением с укорочением мышц-разгибателей: длинный и короткий лучевой и локтевой разгибатели запястья и разгибатели пальцев. Напряжение этих мышц чрезвычайно важно для качественного приема мяча. Пальцы кисти в приеме подачи не участвуют, в связи с чем производящие их движения (средняя группа, группа большого и малого пальцев) напряжены незначительно, пальцы в свободном состоянии. В индивидуальных особенностях техники игроки захватывают кисти рук сгибанием мизинцев, захватом всех пальцев в замок или полным сгибанием в кулаки. Кроме первого случая, облегчающего разгибание и супинацию предплечий, остальные варианты представляются нерациональными как с технической, так и с анатомической точки зрения.

Нижние конечности

Важным моментом в технике приема является общее положение тела, определяемое работой ног. При этом подготовка к приему и занятие рабочего положения (рисунок) происходит в режиме уступающей работы мышц с удержанием и фиксацией в момент касания мяча.

Сгибание бедра в тазобедренном суставе производится напряжением и укорочением подвздошно-поясничной, портняжной, гребенчатой, прямой (одной из головок четырехглавой мышцы бедра) мышц и мышцы-напрягателя широкой фасции. Основная роль в движении принадлежит подвздошно-поясничной мышце. Отведение бедра осуществляют: средняя и малая ягодичные мышцы, грушевидная, внутренняя запирающая, близнецовые и мышца-напрягатель широкой фасции. Наибольшую часть нагрузки в данном движении воспринимает средняя ягодичная мышца. В супинации бедра участвуют: подвздошно-поясничная, квадратная, ягодичные (из них средняя и малая – только задними пучками), портняжная, грушевидная, запирающие и близнецовые мышцы. Движение и рабочее положение бедренной кости являются основополагающими в подготовке к приему снизу. Для качественного его выполнения необходимо целенаправленное развитие запаса подвижности в указанных движениях в тазобедренном суставе (упругость связочного аппарата), силы мышц их производящих и эластичности мышц-антагонистов (особенно приводящих и пронаторов) [8; 13].

Дистальная опора тела, приводящая к относительному закреплению голени, и уступающе-удерживающий характер работы приводит к сокращению и напряжению мышц, связанных с движением бедра вперед. Это осуществляется четырехглавой мышцей бедра, одной из наиболее массивных и сильных мышц человеческого тела. В связи с относительным сгибанием голени в коленном суставе для лучшего отведения колена и стопы и улучшения устойчивости тела производится некоторая супинация голени (5–10°) за счет напряжения двуглавой мышцы бедра и латеральной головки икроножной мышцы. За счет некоторого наклона голени вперед на 10–20° от вертикали происходит сгибание стопы. Из-за дистальной опоры тела это носит пассивный характер и сопровождается некоторым удлинением и напряжением мышц: трехглавой голени преимущественно камбаловидной, подошвенной, задней большеберцовой, малоберцовых и сгибателей пальцев. Отведение стоп для повышения устойчивости тела производится сокращением короткой и длинной малоберцовых мышц. Пальцы стопы при переносе веса тела на пяточную

кость активного участия не принимают, мышцы пальцев стопы напряжены на уровне естественного тонуса дистальной опоры.

Удерживание позвоночного столба в требуемом положении некоторого наклона вперед на 10–20° (рисунок) осуществляется напряжением мышц, расположенных на задней поверхности туловища и шеи. К ним относятся: трапециевидная, верхняя и нижняя задние зубчатые, ременная, выпрямляющая позвоночник, поперечно-остистая и короткие мышцы спины.

Ошибки при выполнении приема подачи

1. Неровности принимающих поверхностей, недостаточная супинация предплечий.
2. Сгибание рук в локтевых суставах и несведенные друг с другом локти.
3. Неправильный выбор угла расположения предплечий в разных зонах площадки.
4. Неамортизированный прием при сильных подачах (перелет мяча).
5. Недостаточное встречное движение на мяч при слабых подачах (недолет).
6. Чрезмерное мышечное напряжение на приеме.
7. Неучет вращения мяча, требующего компенсаторного поворота предплечий.
8. Прием мяча одними руками, без ног и корпуса.
9. Выход на прием в стороне от траектории мяча и резкий мах руками.
10. Перемещение к мячу в чрезмерно высокой стойке.
11. Скрестное или прыжковое перемещение ногами при выходе под мяч.
12. Ошибки в выборе зон предплечий касающихся мяча (очень высоко или на кулаки).
13. Стойка с опорой на пятки, слишком низко или высоко с опущенными руками.
14. Расположение ног не соответствует зоне приема с разворотом туловища в аут.
15. Чрезмерный наклон плечей вперед, стойка – на прямых ногах.

Выводы и практические рекомендации

Значительная часть ошибок связана с анатомическими особенностями и низким уровнем подвижности в суставах, в положениях, лимитирующих правильное выполнение приема.

Развитие суставной подвижности следует производить:

- в биологически благоприятном для этого возрасте в ДЮСШ;
- в основном в общеразвивающих и специализированных упражнениях без мяча;
- чтобы максимально специализировать основные характеристики упражнений для приема в разных зонах, условиях временно-го ритма и направлениях движений.

Практические рекомендации

1. Основное лимитирующее качество – подвижность в суставах надо развивать в биологически благоприятные для этого периоды (8–12 лет). Упущенные в этот период возможности практически невозможно восполнить на более поздних этапах подготовки.
2. Положения звеньев, углы движений, направление растягивающих усилий следует максимально специализировать к реальным условиям приема различных подач.
3. Подвижность должна развиваться преимущественно в общеразвивающих специализированных упражнениях без мяча.
4. Основное внимание следует уделять развитию специализированной подвижности в плечевом, локтевом и тазобедренном суставах.

Список литературы

1. Бальсевич В.К. Онтокинезиология человека. – М.: Теория и практика физической культуры, 2000. – 275 с.
2. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека: с основами динамики и спортивной морфологии. – М.: Человек, 2015. – 623 с.
3. Ивойлов А.В. Волейбол: очерки по биомеханике и методике тренировки. – М.: ФиС, 1981. – 152 с.
4. Клещев Ю.Н., Марков К.К. Волейбол. Книга тренера. – Иркутск, ИрГУПС, 2000. – Т. Ч. 2. – 168 с.
5. Марков К.К. Педагогические и психологические аспекты деятельности тренера по волейболу в тренировочном и соревновательном процессах: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма. – М., 2001. – 48 с.
6. Марков К.К., Николаева О.О. Современные направления совершенствования методик обучения двигательным действиям в спорте // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 6–1. – С. 34–38.
7. Марков К.К., Николаева О.О. Теоретический анализ и экспериментальное определение динамических характеристик скоростно-силовых локомоций // *Теория и практика физической культуры*. – 2007. – № 7. – С. 36–39.
8. Марков К.К., Николаева О.О. Моделирование физиологических и биомеханических характеристик спортивных скоростно-силовых локомоций // *Современные технологии. Системный анализ. Моделирование*. – 2006. – № 1. – С. 149–156.
9. Марков К.К., Николаева О.О. Экспериментальные исследования совершенствования психомоторных качеств игроков в современном волейболе // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 4; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=14476>.
10. Марков К.К., Николаева О.О. Оценка психомоторных характеристик двигательной деятельности юных спортсменов в прыжках в высоту и повышение эффективности их тренировочного процесса // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2–11. – С. 2473–2477.
11. Марков К.К., Пашкова Н.В. Инновационные подходы к обучению двигательным действиям в волейболе на основе теории учебной деятельности // *Восток – Россия – Запад. Современные процессы развития физической культуры, спорта и туризма. Состояние и перспективы формирования здорового образа жизни: материалы международного симпозиума*. – Красноярск, 2008. – С. 150–156.
12. Марков К.К., Чечев И.С., Николаева О.О. Экспериментальные исследования дифференцирования силовых характеристик ударных действий в кикбоксинге // *Современные проблемы науки и образования*. – 2013. – № 4; <http://science-education.ru/ru/article/view?id=9778>.
13. Марков К.К., Николаева О.О., Янов В.В. Специальная силовая подготовка в современном волейболе: монография. – Красноярск: КГПУ, 2008. – 140 с.

УДК 796.325

БИОМЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕХНИКИ ПРИЕМА ПОДАЧИ В ВОЛЕЙБОЛЕ

¹Николаева О.О., ²Марков К.К.¹*Сибирский федеральный университет, Красноярск, e-mail: nikolaeva-ok@mail.ru;*²*Иркутский национальный исследовательский технический университет,
Иркутск, e-mail: k_markov@mail.ru*

Рассмотрены технические характеристики приема подачи в волейболе и модельные требования к его качеству и надежности. Описаны задачи целевой точности приема, требующие от игрока совершенной пространственной и временной координации движений, безошибочного согласования во времени движений тела и мяча, тонкого дифференцирования усилий в рабочей зоне и динамической мышечной координации в пространстве и времени. С позиций биомеханики результатом решения данных задач представлено придание оптимальных значений вектору начальной скорости полета мяча, направляя его траекторию в заданную точку игрового пространства с заданными кинематическими параметрами. Для успешного достижения целевой точности приема в достаточно узкой зоне точностных действий большое значение имеет работа ног, создающая необходимый двигательный фон для точностной работы рук. Анализ характеристик ударного взаимодействия в системе спортсмен – мяч на приеме подачи позволил выделить в качестве управляющих воздействий игрока, совершенствуемых в тренировочном процессе: угол наклона предплечий к горизонту, степень их супинации и сведения в единую плоскость, а также степень напряжения мышц в контакте с мячом, что при амортизационном характере движений позволяет регулировать их упругие свойства и коэффициент восстановления при ударе. Представлены основные технические ошибки игрока на приеме подачи и рекомендации по их устранению.

Ключевые слова: волейбол, спортивная тренировка, прием подачи, биомеханика

BIOMECHANICAL ANALYSIS OF SERVICE RECEPTION TECHNIQUE IN VOLLEYBALL

¹Nikolaeva O.O., ²Markov K.K.¹*Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: nikolaeva-ok@mail.ru;*²*Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, e-mail: k_markov@mail.ru*

Feed intake specifications are considered in volleyball and modeling requirements for its quality and reliability. Describes the tasks of the target accuracy of reception that require player perfect spatial and temporal coordination, harmonization of guiding light in time movements of the body and the ball, fine differentiation of efforts in the working area and dynamic muscle coordination in space and time. From the standpoint of biomechanics data resolve tasks submitted by giving the optimal values of the vector of initial speed the flight of the ball, directing it the path to the specified point game space with given kinematic parameters. For the successful achievement of the target accuracy of reception in the narrow zone accuracy action great significance has footwork, generates the necessary motor foundation for hand work. Analysis of impact interaction characteristics in the system of athlete-ball at the service reception identified as control player actions improved in training process: the angle of the forearms to the horizon, their degree of supination and contact into a single plane, as well as the degree of muscle tension in contact with the ball, what with impact-absorbing nature of movements allows to adjust their elastic properties and recovery factor on impact. Provides basic technical errors player in reception and recommendations to address them.

Keywords: volleyball, athletic training, service reception, biomechanics

Высокая значимость приема подачи в волейболе объясняется тем, что ошибка на приеме – очко противнику практически без игры. Кроме результативности самой ошибки, это несет существенную психологическую нагрузку, особенно при серийных неприемах. Кроме того, неточная доводка мяча до связующего при приеме подачи резко снижает возможность ведения активной, скоростной, комбинационной игры, объединяя ее тактический рисунок, а в наиболее неудачных случаях к простому перебиванию мяча без нападающего удара.

Модельные характеристики эффективности отдельных технических приемов [7]

требуют от игроков команд высших разрядов 75–80% мячей от общего количества приемов направлять в зону связующего, при 3–4% ошибок (потерянные мячи). Такие высокие требования к качеству и надежности приема привели к тому, что в составах команд выделяются игроки (2–3 человека), принимающие подачу практически по всей площадке во всех расстановках. Игроков же, не владеющих в достаточной степени надежным и качественным приемом, приходится «прятать» на приеме (а иногда и просто заменять на задней линии), что не всегда удается сделать без ущерба для решения тактических задач.

Характеристика игрового технического приема

Прием подачи снизу относится к амортизационно-точностным движениям [6], связанным, во-первых, с амортизацией удара мяча в пределах, допускаемых правилами соревнований, и оставлением мяча в игре в пределах игрового пространства (программа минимум), и, во-вторых, с точным направлением мяча в цель после приема подачи (программа максимум).

Решение задачи целевой точности требует [1]:

- пространственной координации движений, безошибочного приведения рабочей зоны кинематической цепи к заданной точке движущегося мяча;
- временной координации, точного согласования во времени движений тела и мяча;
- тонкой дифференцировки усилий в рабочей зоне тела, динамической мышечной координации, как в пространстве, так и во времени.

С позиций биомеханики [1; 3; 4; 6; 8] результатом решения перечисленных задач является придание оптимального значения вектору начальной скорости отскока мяча, что обеспечивает попадание траектории полета мяча с заданными кинематическими параметрами в заданную точку пространства. Учитывая необходимость амортизации ударного взаимодействия с мячом, представляется рациональным обеспечить контакт предплечий игрока с мячом с минимально возможной абсолютной скоростью $V_{\text{абс}}$. Эта скорость складывается векторно из скоростей относительных движений общего центра тяжести $V_{\text{онт}}$ принимающего игрока, активного движения точки контакта предплечий $V_{\text{пр}}$ в момент контакта с мячом и скорости полета мяча $V_{\text{м}}$ в этот момент.

$$V_{\text{абс}} = V_{\text{м}} + V_{\text{онт}} + V_{\text{пр}} \quad (1)$$

Вектор скорости полета мяча $V_{\text{м}}$ по условиям игры всегда направлен от сетки к лицевой линии, частично меняя угол в пределах игровой площадки. Движения ОЦТ и предплечий в момент контакта игрока с мячом являются управляемыми и могут в зависимости от техники игрока менять их направление относительно траектории мяча: движение навстречу, движение от мяча («осаживание» рук) и неподвижное положение. В последнем случае скорость соударения мяча и предплечий будет равна скорости полета мяча. В первом случае все три составляющие (1) скалярно суммируются и скорость соударения будет максимальной, во втором случае они будут вычитаться, и, следовательно, скорость соударения

мяча с ударной поверхностью предплечий – минимальна.

Приведенные соображения позволяют выдвинуть ряд возможных решений, особенно актуальных на приеме силовой подачи соперника в прыжке, когда мяч летит с огромной скоростью и у принимающего подачу игрока две задачи: попасть на траекторию полета мяча и максимально смягчить его прием, амортизируя ударное взаимодействие. При этом немаловажным фактором становится то, что общее время, отпущенное игроку на безошибочное действие приближается ко времени его простой реакции в пределах 0,1–0,2 с [9].

Минимально необходимая скорость отскока мяча от рук принимающего в зону связующего определяется из задачи обеспечения целевой точности (попадание траектории отскока в заданную точку) с учетом упруго-пластических свойств соударяющихся тел, коэффициента восстановления при ударе и вращения мяча [5; 9; 18].

$$V_{\text{o}} = f(V_{\text{абс}}, W, R), \quad (2)$$

где W – коэффициент упруго-пластических свойств соударяющихся тел; R – коэффициент восстановления при ударе.

Исходными предпосылками для дальнейшего анализа могут служить:

- а) главное значение для точности приема имеет положение ударного звена (плечо-предплечье) относительно горизонта и высота от пола точки контакта с мячом;
- б) предплечья должны быть супинированы и сведены так, чтобы их внутренние поверхности составляли одну плоскость;
- в) все остальные характеристики многозвенника кинематической цепи являются производными от вышеназванных и сугубо индивидуальны.

Общими особенностями описываемого технического приема являются:

- плечо-предплечье в момент контакта представляют собой единое целое, с полным разгибанием в локтевом суставе, с идеальным их сведением и супинацией;
- разгибание кистей в запястье с целью натяжения мышц рабочей поверхности предплечья и улучшения супинации, разгибания в локтевом суставе;
- все остальные характеристики положения (суставные углы в коленном, тазобедренном и плечевом суставах и высота точки контакта мяча с руками от пола) весьма разнообразны, часть из них может быть отнесена к техническим погрешностям, но в большей мере они ситуативны и индивидуальны, так что жесткие детерминированные рекомендации ряда авторов в этой части могут быть приняты только как ориентировочные.

– концентрированное внимание на летящий мяч, причем точка контакта с мячом (положение плеч и предплечий) выбирается так, что в поле прямого зрения оказываются: мяч, предплечья и дальние зоны площадки в направлении приема.

Основные требования к технике приема в данной фазе:

1. Минимальное встречное движение рук в плечевом и локтевом суставах.

2. Минимальное встречное движение корпуса за счет разгибания ног в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах (за исключением слабых по силе подач на лицевую линию площадки с длинной доводкой).

3. Фронтальная плоскость туловища и общая плоскость соединенных предплечий должны быть перпендикулярны траектории полета мяча после приема на связующего.

4. Предплечья обеих рук должны быть максимально разогнуты, супинированы и сведены (в идеале с касанием медиальных поверхностей супинированных предплечий) и составлять одну плоскость.

5. Мяч должен попасть на среднюю треть предплечий.

6. Кисти должны быть разогнуты для большего напряжения ударных поверхностей предплечий.

7. Наклон рук и туловища должен соответствовать положению точки приема относительно сетки и связующего (ближе к сетке, спина ровнее, руки горизонтальнее).

Точность приема подачи

Проблема точности игровых действий – главная в волейболе. Оценка точности двигательных актов по конечному результату, по попаданию мяча во всех игровых действиях в определенную точку игрового пространства определяет целевую точность, которая оценивается по величине отклонения от цели или по процентному отношению удачных и неудачных попыток. Указанные во введении модельные характеристики качества приема и есть по сути оценка целевой точности по второму методу. Биомеханическая характеристика точности движений [1; 3; 4; 8] предполагает рассмотрение техники движения, роль которой основана на расположении звеньев тела в пространстве и наличии внутренних ориентиров (голова, лицо, плечи). Совершенная техника создает стандартные условия, наиболее благоприятные для достижения требуемой целевой точности. При этом «зона точностных действий» достаточно узкая – ноги создают необходимый двигательный фон для точностной работы рук. Управление движениями за счет работы соответствующих мышц может быть реализовано двумя путями:

а) соблюдением заданных характеристик – параметров вылета мяча, определенных заранее и дающих решение задачи целевой точности;

б) коррекцией по ходу движения, в процессе контакта с мячом.

В данном случае первый путь – основной, базовый. Реализация управления в процессе соударения рук и мяча, принципиально возможна исключительно по причине некоторого отличия ударных взаимодействий в волейболе от классической теории удара. Классическое определение ударных явлений в механике приводит к пренебрежению силами неударными по причине бесконечно малого времени удара. Время соударения мяча с руками игрока на приеме подачи должно быть, с одной стороны, достаточно малым, чтобы не нарушались требования правил соревнований, с другой стороны, достаточно большим, чтобы возможно было осуществить управляющую коррекцию движения. На приеме подачи это время составляет 0,3 с, что позволяет на участке траектории 20–30 см осуществлять управление движением на завершающем этапе действия конечным звеном многозвенной цепи [9–18].

Факторы, влияющие на точность приема

Конечным результатом действий игрока на приеме подачи является финальная, целевая точность попадания принятого мяча в заданную точку игрового пространства с заданными параметрами (время полета, скорость полета мяча в зоне связующего, координаты). Попадание в цель зависит от ряда факторов, которые необходимо учитывать при обучении и совершенствовании приема и к ним отнесена связь: между точностью и расстоянием до цели, массой снаряда, амплитудой движения конечностей (сопровождения мяча в пределах времени контакта), углом расположения по отношению к цели, шириной цели и горизонтальным расстоянием до нее, начальными условиями вылета мяча после приема (начальная скорость V_0 и угол вылета α_0). Рассмотрим более подробно влияние последних факторов. На рис. 1 представлена траектория полета мяча после приема с начальной скоростью V_0 под углом к горизонту α_0 в зону связующего (т. А), отстоящую от зоны приема на расстояние L на высоте H .

Уравнение траектории полета мяча без учета сил сопротивления имеет вид [2; 19]:

$$y = x \operatorname{tg} \alpha - \frac{gx^2}{2V_0^2 \cos^2 \alpha_0}. \quad (1)$$

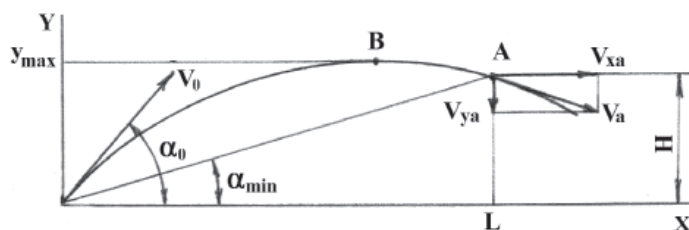


Рис. 1. Траектория полета мяча на приеме подачи

Достижение целевой точности возможно разными по виду траекториями и начальными условиями, а критерии оптимальности – различны для разных игроков и ситуаций [1; 4; 6; 8]:

а) для принимающего игрока скорость вылета мяча после приема подачи должна быть минимальной – $V_0 = V_{0\min}$;

б) для пасующего скорость мяча в точке А – желательна минимальная – $V_a = V_{a\min}$;

в) с тактической точки зрения для обеспечения быстрой ответной атаки время полета должно быть оптимальным для конкретной тактической ситуации – $T_a = T_{\text{опт}}$;

Из уравнения (1) следует, что при выполнении целевой точности и попадании мяча в точку нахождения связующего А – $X_a = L$, $Y_a = H$, и выражение скорости отрыва мяча от рук принимающего игрока V_0 как функция угла вылета α_0 принимает следующий вид (2):

$$V_0 = \frac{2,21L}{\cos \alpha_0 \sqrt{L \operatorname{tg} \alpha_0 - H}}. \quad (2)$$

Из практических условий проведения игры и математической логики:

– минимальное значение угла вылета α_0 , при котором возможно попадание в точку А

$$\alpha_{\min} > \arctg \frac{H}{L}; \quad (3)$$

– максимальное значение угла вылета α_0 , при котором достигается целевая точность попадания мяча в точку А ограничено реальной высотой потолка в игровом зале

$$y_{\max} = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha_0}{2g}. \quad (4)$$

Анализ функциональной зависимости (2) начальной скорости полета мяча V_0 от угла вылета α_0 (а следовательно, и наклона рук игрока на приеме подачи) проводился в поиске существования минимума функции $V_0 = f(\alpha_0)$ в области действительных решений математической задачи производной функции (2) $f'(\alpha_0) = 0$. Решение поставленной задачи привело к поиску действительных решений трансцендентного уравнения (5), не имеющего аналитического решения в области значений $0 < \alpha_0 < 90^\circ$.

$$\sin^2 \alpha = 0,5 + \frac{H \sin 2\alpha}{2L}. \quad (5).$$

Предполагая, что оптимальная для связующего высота доводки мяча $H = 2,5$ м, а в реальных пределах игровой площадки $L = 3-10$ м решение уравнения (5) проведено на ЭВМ, в результате которого в зависимости от зоны приема получены оптимальные значения наклона предплечий принимающего игрока, при которых скорость вылета мяча минимальна (рис. 2). Анализ полученных результатов показывает, что для всего диапазона значений $L = 3-10$ м существуют значения углов вылета (наклона предплечий), при которых траектория полета мяча оптимальна с точки зрения минимальности скорости вылета V_0 и скорости в точке передачи V_a . В ряде случаев особый интерес может представлять случай, когда в точке передачи А, вертикальная составляющая скорости V_{ya} обращается в нуль. Это точка траекторий, где мяч как бы «повисает», что создает определенные удобства для пасующего. Время полета T_a не имеет экстремальных значений и в области оптимальных углов α_0 колеблется в пределах 0,9–1,4 с в зависимости от расстояния между принимающим и связующим игроками и может варьироваться за счет наклона предплечий в зависимости от принятой тактики игры, индивидуальных особенностей принимающего и нападающего игроков.

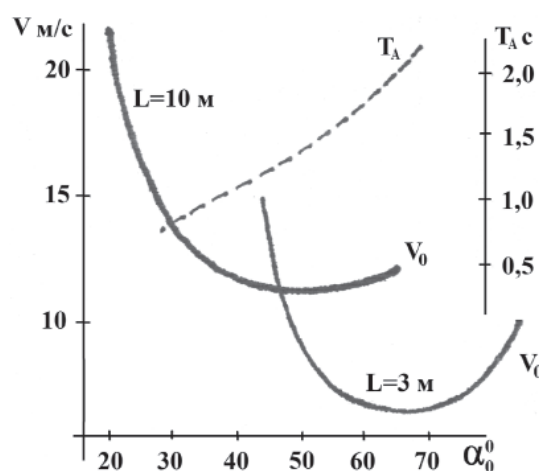


Рис. 2. Оптимальные параметры приема подачи

Рекомендации по устранению технических недостатков

1. Ошибки, связанные с индивидуальными анатомическими особенностями и низким развитием подвижности в суставах, в движениях и положениях, лимитируют технически правильное выполнение приема. Развитие суставной подвижности следует производить:

а) в биологически благоприятном для этого возрасте в ДЮСШ;

б) в общеразвивающих и специализированных упражнениях без мяча;

в) так, чтобы основные характеристики упражнений, положения звеньев, углы движений и положений, направление усилий были бы специализированы для приема в реальных условиях в разных зонах, условиях временного ритма и разных направлениях движений.

2. Причины ошибок относительного положения ног, туловища, плеч и предплечий при выходе к мячу состоят в недостаточном внимании на начальной стадии обучения к правильным стойкам, исходным положениям, перемещениям в имитационных упражнениях без мяча. Незакрепленные прочно, автоматически правильные навыки в реальных игровых ситуациях, при игровом дефиците времени и психологической напряженности ломают ее структуру. Задача принять мяч любой ценой, практически ничего не оставляет от слабо автоматизированных двигательных стереотипов. Основной педагогический принцип – к приему подачи с мячом надо переходить только тогда, когда юный спортсмен готов технически правильно выполнить подготовительные действия, не ломая их рациональной структуры.

3. Ошибки внимания и зрительного контроля связаны с несвоевременным сосредоточением на приеме, а также с недостаточным прямым зрительным контролем за мячом в момент его касания рук. Этот недостаток усугубляется при опускании предплечий ниже коленных суставов, и при недостаточном сгибании ног мяч исчезает из поля периферического зрения. Точку приема следует выбирать так, чтобы мяч, предплечья и дальние зоны у сетки находились в секторе прямого зрения. Эти навыки зрительного контроля необходимо развивать в специализированных имитационных упражнениях, с концентрацией внимания в определенный момент, на определенный сигнал и с прослеживанием движущихся объектов, переводя взгляд в заданной последовательности действий.

4. Недостаточная различительная чувствительность временных микроинтервалов, кинематических и динамических характеристик (усилий, суставных углов, оценка траектории, скорости полета мяча) снижает способность к тонкой дифференцировке усилий, точному расположению звеньев,

оценке временных последовательностей и требует чередования упражнений по методу сближаемых заданий или контрастных действий, с вариациями веса снарядов для игровых манипуляций, выключения зрения и выполнения отдельных технических элементов без зрительного контроля [4].

Список литературы

1. Голомазов С.В. Теоретические основы и методика совершенствования целевой точности двигательных действий: дис. ... д-ра пед. наук; РГАФК. – М., 1996. – 316 с.

2. Елисейев С.В., Марков К.К. Некоторые вопросы динамики колебательного процесса при неустойчивых связях // Механика и процессы управления. – Иркутск, ИрГУПС, 1971. – С. 71–84.

3. Ермаков С.С. Структура основных технических приемов игры в волейбол как система ударных движений: автореф. дис. ... канд. пед. наук; ЦОУЛИФК. – М., 1991. – 23 с.

4. Зацюрский В.М. и др. Биомеханика двигательного аппарата человека. – М.: ФиС, 1981. – 143 с.

5. Иванова Г.П. Биомеханика ударных взаимодействий в спорте: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Рига, 1991. – 29 с.

6. Ивойлов А.В. Волейбол: очерки по биомеханике и методике тренировки. – М.: ФиС, 1981. – 152 с.

7. Клещев Ю.Н., Марков К.К. Волейбол. Книга тренера. – Иркутск, ИрГУПС, 2000. – Том. Часть 2. – 168 с.

8. Коренберг В.Б. Основы качественного биомеханического анализа. – М.: ФиС, 1979. – 208 с.

9. Марков К.К. Педагогические и психологические аспекты деятельности тренера по волейболу в тренировочном и соревновательном процессах: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма. – М., 2001. – 48 с.

10. Марков К.К., Николаева О.О. Моделирование физиологических и биомеханических характеристик спортивных скоростно-силовых локомоций // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2006. – № 1. – С. 149–156.

11. Марков К.К., Николаева О.О. Оценка психомоторных характеристик двигательной деятельности юных спортсменов в прыжках в высоту и повышении эффективности их тренировочного процесса // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–11. – С. 2473–2477.

12. Марков К.К., Николаева О.О. Современные направления совершенствования методик обучения двигательным действиям в спорте // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 6–1. – С. 34–38.

13. Марков К.К., Николаева О.О. Теоретический анализ и экспериментальное определение динамических характеристик скоростно-силовых локомоций // Теория и практика физической культуры. – 2007. – № 7. – С. 36–39.

14. Марков К.К., Николаева О.О. Экспериментальные исследования совершенствования психомоторных качеств игроков в современном волейболе // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4; <http://science-education.ru/ru/article/view?id=14476>.

15. Марков К.К., Николаева О.О., Янов В.В. Специальная силовая подготовка в современном волейболе: монография. – Красноярск, КГПУ, 2008. – 140 с.

16. Марков К.К., Пашкова Н.В. Инновационные подходы к обучению двигательным действиям в волейболе на основе теории учебной деятельности // Восток – Россия – Запад. Современные процессы развития физической культуры, спорта и туризма. Состояние и перспективы формирования здорового образа жизни: материалы международного симпозиума. – Красноярск, 2008. – С. 150–156.

17. Марков К.К., Чечев И.С., Николаева О.О. Экспериментальные исследования дифференцирования силовых характеристик ударных действий в кикбоксинге // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4; <http://science-education.ru/ru/article/view?id=9778>.

18. Пановко Я.Г. Введение в теорию механического удара. – М.: Наука, 1977. – 224 с.

19. Яблонский А.А. Курс теоретической механики. Ч. 2. Динамика. – М.: Высшая школа, 1971. – 488 с.

УДК 37.032

**ПРОБЛЕМА РАЗВИТИЯ КАЧЕСТВА ВЫПУСКНИКА ВУЗА
«СОВРЕМЕННЫЙ ИНТЕЛЛИГЕНТ»**

Плечкова А.В., Волкова И.В.

*Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород,
e-mail: viewster@ya.ru, irina.deil@yandex.ru*

Достижение нового современного «качества человека», качества выпускника вуза как единства качества специалиста и качества личности являются одной из стержневых задач современной системы образования. В статье рассматривается проблема развития такого качества выпускника вуза, как «современный интеллигент», вневременные и безусловные интеллектуальные, нравственно-духовные и социально-культурные константы качества «интеллигентности», раскрывается сущностно-содержательная характеристика понятия «современный интеллигент», анализируется потенциал просвещения, образования для оптимизации процесса достижения выпускником вуза качества «современный интеллигент». В статье ставится задача создания соответствующей развивающей образовательной среды, в которой студенческая молодежь может с успехом достигать данного качественного уровня – «современный интеллигент», получать опыт реализации социокультурной, инновационной, научной, творческой деятельности; утверждать и преумножать гуманистические жизненные ценности; развивать целеустремленность, жизнестойкость, позитивный внутренний настрой; развитие мотивов, отражающих потребность в достижении высоких результатов в жизни и профессии.

Ключевые слова: качество высшего образования, интеллигентность, развивающая образовательная среда, качество человека, качество выпускника вуза, современный интеллигент

**ABOUT FORMATION OF THE UNIVERSITY GRADUATE'S QUALITY
«MODERN INTELLECTUAL»**

Plechkova A.V., Volkova I.V.

*Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Nizhny Novgorod,
e-mail: viewster@ya.ru, irina.deil@yandex.ru*

The achievement of a new modern «quality of a man», the quality of a graduate as the unity of qualities of a specialist and personal qualities is one of the major goals of the modern education system. The article considers the problem of development of such quality of a graduate as «modern intellectual», the timeless and unconditional intellectual, moral, spiritual and socio-cultural notions of the quality «intelligence or intelligentsia». It reveals the essential-content characteristics of the «modern intellectual» concept. The article also examines the potential of education to achieve this graduate's quality. The article raises the problem of creating an appropriate education environment in which students can successfully achieve the quality level of «modern intellectual», to get the experience of the implementation of socio-cultural, innovative, scientific, artistic activities; to approve and increase humanistic values; to develop purposefulness, persistence, a positive internal attitude, and motivation, reflecting the need to achieve high results in life and profession.

Keywords: quality of higher education, intelligentsia or intellectuals, developing educational environment, quality of a person, quality of a university graduate, modern intellectual

Развитие, качественное изменение общества, а вместе с тем, и системы образования детерминируют рост качества выпускника вуза, причем не только и не столько в плоскости его профессионализма, сколько в плоскости его личностных качеств, что в свою очередь, опосредует рост качества жизни каждого человека.

В Доктрине качества российской системы высшего образования отмечается, что:

– качество высшего образования служит главной детерминантой развития качества российского общества, главной компонентой в системе качества жизни;

– важнейшей частью императива гуманизации российского общества, преодоления эгоцентричной направленности «старого гуманизма» является императив гуманизации образования в России, в том

числе высшего образования, императив возрастающей функции воспитания;

– реализация требований закона опережающего развития качества человека, качества образовательных систем и качества общественного интеллекта в системе высшей школы России – это главное концептуальное положение государственной политики в области качества высшего образования [7, 8].

В качестве современных стержневых задач развития системы образования – достижение нового современного «качества человека», качества выпускника вуза как единства качества специалиста и качества личности. На фоне требуемой профессиональной компетентности во главу угла встают требования к качеству личности молодого специалиста, к уровню его

культуры, к его системе ценностей, толерантности, его социальной компетентности, отражающей его отношение к себе, к Другим, к социуму, окружающему миру в целом и т.п. [3].

Поэтому, на наш взгляд, целесообразно говорить об актуальности проблемы возрождения в обществе в целом и формировании в образовательной среде вуза в частности такого интегрального качества личности человека (в данном случае молодого человека), как «интеллигентность». Причем это качество должно быть наполнено современным содержанием при сохранении социально-культурных констант, которые изначально составляли основу понятия «интеллигентность».

Слово «интеллигенция» производится от латинского глагола *intellego*:

- 1) ощущать, воспринимать, подмечать, замечать;
- 2) познавать, узнавать;
- 3) мыслить;
- 4) знать толк, разбираться.

Непосредственно латинское слово «*intellegentia*» включает в себя ряд психологических понятий:

- 1) понимание, рассудок, познавательная сила, способность восприятия;
- 2) понятие, представление, идея;
- 3) восприятие, чувственное познание;
- 4) умение, искусство.

Из этого определения следует, что изначально понятие имело функциональный смысл. Оно перекликалось с более популярным на Западе термином «интеллектуалы» (*intellectuals*), который обозначает людей, профессионально занимающихся интеллектуальной (умственной) деятельностью и который не имеет никакой духовно-нравственной или культурной окраски [9].

Развитие у студенческой молодежи качества «современный интеллигент» в условиях образовательной среды вуза – одна из главных задач учебно-воспитательного процесса.

Студенческий возраст – это ответственный период личностного роста, самосовершенствования, профессионального самоопределения и развития гражданского самоопределения, персонифицированного определения жизненной стратегии и тактики, воспитания и самовоспитания истинной интеллигентности современно-го качества.

Новообразованием данного возраста является появление способности строить жизненные планы и выбирать способы их

реализации. Особенности этого возрастного периода, периода наиболее активного развития нравственных и эстетических чувств, можно охарактеризовать следующим образом:

- стремительный рост интеллектуальных возможностей, активный поиск способов реализации интеллектуального потенциала; развитие способности самостоятельно разбираться в сложных вопросах, находить нестандартные решения;

- поиск решения экзистенциальных проблем на основе сложившейся в целом персонифицированной жизненной философии, мировоззрения как целостной системы взглядов, ценностей, знаний, социального опыта, убеждений;

- стабилизация характера; пора самоанализа и самооценок, достижение определенной степени психологической зрелости; умение отстаивать свою позицию;

- рост социальной и профессиональной ответственности перед собой, другими, обществом в целом, начало «экономической активности»;

- максимализм суждений; критичность, неприятие лицемерия, ханжества, грубости, директив; прямолинейность;

- потребность в новизне; оптимизм и т.п.

На сегодня ситуация складывается таким образом, что молодое поколение развивается в сложных социокультурных, социально-экономических условиях, во времена эскалации терроризма и национализма. Отсутствие идеи, объединяющей Россию, несовершенство гражданского общества, его расслоение, разобщенность молодого поколения и связанное с этим индивидуалистическое мировосприятие, несовершенство нравственных фильтров, утрата смысло-жизненных ориентиров, приоритет материальных благ; уход молодежи от реальной жизни в мир виртуальный, недостаточная пропаганда здорового образа жизни, как следствие – распространение наркомании и алкоголизма – все это приводит к искажению у молодежи жизненных ценностей вплоть до оправдания вседозволенности и эгоизма [6].

Решение множества современных социальных проблем детерминирует поиск оптимальных способов выхода из этого социокультурного кризиса. Один из таких способов – оптимизация процесса развития качества выпускника вуза – «современный интеллигент», которое будет проектироваться, обладая преемственностью, на все общество в целом, изменяя его в сторону качественного роста.

«Качество» любого объекта, явления или процесса можно определить как степень его соответствия своему предназначению. «Качество человека», в частности качество «современный интеллигент» как педагогический феномен, можно определить как:

– сложную по составу (модель качества личности «современный интеллигент» в квалитологии представляет собой систему качественных сфер, причем все эти сферы взаимозависимые и взаимодействующие друг друга);

– многофакторную систему по зависимости от многих взаимообусловленных факторов, в частности от семейного воспитания, где закладываются основы «качества человека», качества «современный интеллигент»; от качества системы образования как уникального социального института, в котором есть возможность для создания всех условий достижения выпускником качества «современный интеллигент»; от социума, задающий вектор развития человека, от актуальных моделей «качества человека», качества «современный интеллигент»;

– динамичную (изменяется во времени, пространственном измерениях, в объеме структуры и иерархии внутри этой структуры);

– нелинейную (не имеет единого пути развития, у каждого человека свой путь качественного роста).

Как отмечает И. Берлин, «интеллигенция» – русское слово, появившееся в XIX веке, ставшее в последствии интернациональным. Это явление по своей исторической значимости представляет собой «самый существенный русский вклад в социальное преобразование мира».

На разных исторических отрезках формировалось свое понятие «интеллигентность», своя модель качества человека, обладающего интеллигентностью, соответствующей реалиям времени, существующей системе образования. Но всегда есть инвариант, каноны, которые остаются неизменными во все времена, во всех культурах и системах образования.

По словам М.Л. Гаспарова, эволюция понятия «интеллигенция» в русском сознании шла от «службы ума», к «службе совести» и, наконец, к «службе воспитанности». Синонимом «интеллигентности», «культурности» в XVIII в. была «светскость», в средние века – «вежество», куртуазия, в древности – *humanitas* (в те

времена – это разум, умение держать себя в обществе). На *humanitas*, на искусстве достойного общения между равными держится все общество. Потом на основе этого понятия развилось такое возвышенное понятие, как «гуманизм» [4].

Чем более здоровым, гуманистическим становилось общество, замечает М.Л. Гаспаров, тем более возвышенную окраску приобретали «интеллигентность» и «интеллигенция» как слова и тем большую силу набирали как явления. Сила русского духа, свободомыслия, культура в России – погибали и возрождались вместе со словом «интеллигенция». История одного слова стала ярким отображением огромного периода истории целой страны [4].

По мнению П. Боборыкина, журналиста второй половины XIX века, «интеллигенция в России – это чисто русский морально-этический феномен». К интеллигенции в его понимании относятся люди разных профессиональных групп, принадлежащие к разным политическим движениям, но имеющие общую духовно-нравственную основу [9].

Несмотря на различия в трактовках, существуют вневременные и безусловные интеллектуальные, нравственно-духовные и социально-культурные константы качества «интеллигентности». Интеллигентность – это качество личности человека, по сути отражающее собственную систему духовно-нравственных ценностей и устремлений человека. Интеллигентный человек всегда был неразрывно связан с культурой, с идеями гуманизма, с русской идеей служения, которая немыслима без развития собственного чувства чести и достоинства.

Созвучным с этим определением истинной интеллигентности является определение высшего уровня культуры личности – Культура Достоинства, данное А.Г. Асмоловым [1, 2]. В основе Культуры Достоинства – отношение к другому человеку как к ценности, принцип незаменимости каждого человека, установка на развитие. Одна из высших ценностей Культуры Достоинства – это ценностный фундамент, побуждающий молодого человека осуществлять жизненный выбор в пользу добра, истины, красоты, свободы и созидания, самосовершенствования.

Исходя из этого, интеллигентность можно определить как совокупность умения чувствовать в ближнем равного и относиться к нему с уважением, свободы

в мышлении и поступках, опоры на вечные духовные ценности, а также готовности бороться за свободу собственного развития и самореализации.

На сегодняшний день «интеллигентность» можно определить как интегральное качество личности человека, аккумулирующее в себе:

- широкий кругозор, высокую эрудированность и образованность, основанную на глубоких общенаучных, философских, общекультурных и специальных знаниях и их универсализме;

- социальную и профессиональную компетентность, открытость инновациям при сохранении традиций;

- высокий уровень рефлексивного, творческого, самостоятельного, гибкого, критического мышления, целостность восприятия окружающего мира, высокий уровень культуры, уровень Культуры Достоинства (по Асмолову), нравственность сознания, мировоззрения, толерантность;

- способность преобразовывать окружающую социокультурную среду, ответственность как в индивидуально личностном, так и в общечеловеческом масштабе.

Все вышесказанное свидетельствует о том, что интеллигентность опосредована просвещением, образованием высокого качества, объединяющем в себе как область знаний, так и воспитательную, культуруобразующую составляющую.

Как отмечает М. Гаспаров, «нынешние все более частые декларации, что образование не гарантирует интеллигентности и что в людях простых и неученых можно встретить больше интеллигентности, чем в иных профессорах, – это только значит, что понятие интеллигентности сдвинулось в область чистой нравственности и что иные профессора, видимо, на самом деле образованы плохо.

Сократ говорил: «Если кто знает, что такое добродетель, то он и поступает добродетельно; а если он поступает иначе, из корысти ли, из страха ли, то он просто недостаточно знает, что такое добродетель». Культивировать совесть, нравственность, не опирающуюся на разум, а движущую человеком произвольно, – опасное стремление» [5].

Из всех социальных институтов именно образование пытается решить проблему развития качества человека не формально, а по существу, являясь универсальной формой становления и развития онтологических способностей человека быть гуманистом и отстаивать

гуманность; быть подлинным субъектом культуры и исторического (глобального) действия; быть подлинным «современным интеллигентом».

Система образования служит транслятором основополагающих нравственных канонов, ценностного инварианта, в то же время гибко реагирует на изменения в социуме, приводящие к изменениям модели качества человека, модели качества «современный интеллигент».

Гуманитаризация и гуманизация образования является одним из ведущих факторов развития у студенческой молодежи качества «современный интеллигент». На сегодняшний день ситуация складывается таким образом, что потенциал гуманитарной составляющей системы образования для воспитания у студенческой молодежи интеллигентности современного качества используется не в полной мере.

Не в полной мере реализуется интеграция технических, естественнонаучных и гуманитарных дисциплин, не выстраиваются межпредметные связи на общей философской основе, что мешает достичь метапредметных результатов образования как взаимозависимых и взаимодополняемых, нацеленных на создание единой нравственно-духовной, культурной, познавательной основы личности молодого человека.

Развитие качества выпускника вуза «современный интеллигент» – актуальная, сложная, но выполнимая задача. Процесс развития данного качества человека должен быть непрерывным в пространстве и во времени. Этот процесс, как следует из вышесказанного, требует определенной педагогической организации и сопровождения.

Данный факт свидетельствует о первоочередности решения следующих задач:

- обеспечение единства образовательной и воспитательной деятельности на основе их общей главной цели – качественное развитие молодого человека;

- учет возрастных особенностей студенческой молодежи в целом, индивидуально-личностных особенностей каждого, специфики современной молодежной субкультуры;

- механизмов достижения молодым человеком качества «современный интеллигент» и факторов, оптимизирующих данный процесс;

- создания соответствующей развивающей образовательной среды, в которой студенческая молодежь может с успехом

достигать качественного уровня – «современный интеллигент», получать опыт реализации социокультурной, инновационной, научной, творческой деятельности; утверждать и преумножать гуманистические жизненные ценности; развивать целеустремленность, жизнестойкость, позитивный внутренний настрой; развитие мотивов, отражающих потребность в достижении высоких результатов в жизни и профессии.

Таким образом «устроенная» среда становится основой смысло- и жизнотворчества молодого человека в настоящем и будущем времени.

Организация и функционирование такой среды требует определенной управленческой культуры, научно-методического и ресурсного сопровождения и поддержки; определения совокупности психолого-педагогических и организационных условий ее эффективного функционирования, а также совокупности вариативных форм, методов, средств, стимулирующих взаимодействие субъектов в реализации творческой деятельности и ее самоорганизации; способствующих процессу самосовершенствования студентов, педагогов, всех субъектов образова-

ния на пути к обретению качества человека «современный интеллигент».

Список литературы

1. Асмолов А.Г. Непроходимый путь от культуры полезности к культуре достоинства: Социально-философские проблемы образования. – М.: МГУ, 1992. – 120 с.
2. Асмолов А.Г. Толерантность как культура XXI века // Век толерантности. – 2001. – № 7. – С. 4–8.
3. Волкова И.В. Соотношение инноваций и традиций в системе современного образования / Л.В. Филиппова, И.В. Волкова, Е.А. Дрягалова // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2012. – № 4 (24). – С. 237–241.
4. Гаспаров М.Л. (наследники) // Российская интеллигенция: история и судьба. – М.: Наука, 1999.
5. Гаспаров М.Л. Интеллектуалы, интеллигенты, интеллигентность // Русская интеллигенция. История и судьба. – М., 2001.
6. Киселева, Н.Н. «Научно-практические основы оптимизации социально-педагогической деятельности куратора в условиях модернизации образования» дис. ... канд. пед. наук (31.05.2013).
7. Субетто А.И. Онтология и эпистемология компетентного подхода, классификация и квалиметрия компетенций. – СПб.-М., 2006.
8. Субетто А.И. Образовательное общество и реализация стратегии развития образования в XXI веке // Астраханский вестник экологического образования. – 2013 – Ч. 4, № 2(24).
9. Судьбы русской интеллигенции // Материалы дискуссий. 1923–1925 гг. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. – 222 с.

УДК 371.69:004.3

СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Рябова Н.В., Лаврентьева М.А.

*ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева»,
Саранск, e-mail: ryabovanv@bk.ru, lavrentyeva1866@yandex.ru*

В статье представлен опыт сетевого взаимодействия, реализованный в процессе разработки и апробации основных профессиональных образовательных программ бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки «Специальное (дефектологическое) образование». Данный опыт получен преподавателями кафедры специальной педагогики и медицинских основ дефектологии Мордовского государственного педагогического института имени М.Е. Евсевьева. В результате проведенной опытно-экспериментальной работы выделены некоторые формы и методы сетевого взаимодействия образовательных организаций различных уровней в аспектах «вуз – вуз», «вуз – образовательная организация»; представлены принципы организации учебного процесса в условиях созданной сети; разработаны методические материалы для различных субъектов образования, направленные на практико-ориентированную подготовку обучающихся в сетевой форме; показаны перспективы проектирования и реализации основных профессиональных образовательных программ подготовки будущих педагогов-дефектологов в условиях модернизации образования.

Ключевые слова: сетевое взаимодействие, образовательная организация, педагогический вуз, модернизация образования, подготовка будущего педагога, эффективность деятельности

NETWORK INTERACTION AS A FACTOR EFFECTIVE EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Ryabova N.V., Lavrenteva M.A.

Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, e-mail: ryabovanv@bk.ru, lavrentyeva1866@yandex.ru

The article presents the experience of network interaction that is implemented in the process of development and validation of the basic professional educational programs of undergraduate and graduate programs in the direction of training «Special (defectological) education». The experience obtained by the Department of special education and medical bases of speech Mordovian state pedagogical Institute named after M.E. Evseveva. As a result of experimental work highlighted some of the forms and methods of network interaction of educational institutions of different levels in aspects of «College-University», «University-educational organization», presents the principles of organization of educational process in the conditions of created networks; developed teaching materials for various subjects of education aimed at practice-oriented training of students in network form; the prospects of the design and implementation of the basic professional educational programs of preparation of future teachers of special education in conditions of modernization of education.

Keywords: networking, educational organization, educational institution, modernization of education, preparation of future, teacher effectiveness

Сегодня в Российской Федерации приоритетным направлением государственной политики становится повышение качества профессионального образования. В этой ситуации перед системой высшего педагогического образования ставится задача подготовки компетентного, конкурентоспособного педагога для работы в динамично меняющихся условиях, способного самостоятельно и творчески решать профессиональные задачи, готового к дальнейшему самообразованию и саморазвитию. Подобные изменения в социально-экономической ситуации, в российском образовательном законодательстве приводят к необходимости поиска путей совершенствования содержания и организации подготовки педагогических кадров [2]. Закон «Об образовании в Российской Федерации» закрепляет значимые нововведения, призванные создавать дополнительные возможности для повыше-

ния качества образования в целом и педагогического образования – в частности [7]. В этой связи стратегические направления развития высшего педагогического образования в условиях его модернизации могут быть представлены следующим образом: профессионализация подготовки будущего педагога, деятельностный подход как основа профессионального обучения студентов, сетевое взаимодействие образовательных организаций различных уровней, модульный подход к проектированию основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), ориентация на образовательные результаты.

В нашем исследовании интерес представляет сетевое взаимодействие образовательных организаций, которое определяется как совместная деятельность образовательных организаций различных уровней, имеющих общие цели, ресурсы для их достижения

и единый центр управления [6]. В условиях модернизации педагогического образования сетевое взаимодействие реализуется преимущественно на двух уровнях: во-первых, сетевое взаимодействие с организациями высшего образования; во-вторых, сетевое взаимодействие с общеобразовательными организациями. Сетевое взаимодействие образовательных организаций позволяет: комплексно решать сложные задачи, с которыми одной образовательной организации справиться бывает не под силу; саморегулировать взаимодействие образовательных организаций и субъектов образовательной деятельности в них; стимулировать применение новых технологий в образовательных организациях; расширять сферу социализации обучающихся, выводить их за рамки отдельной образовательной организации; создавать условия для развития субъекта образовательного пространства, предоставлять возможности для реализации индивидуальных образовательных проектов; разрабатывать инновационные формы взаимодействия [1]. Таким образом, взаимодействие образовательных организаций различных уровней, организованное в сетевой форме, повышает эффективность деятельности каждой из них.

Цель исследования. В условиях реализации «Программы модернизации педагогического образования» неизбежны изменения в российском образовательном пространстве, что должно привести к повышению качества подготовки будущих педагогов. В этой связи целью данной работы становится поиск путей совершенствования образовательного процесса в педагогическом вузе. Достижение обозначенной цели возможно посредством апробации психолого-педагогических условий (содержательных, процессуальных, оценочно-результативных) и педагогического инструментария образовательного процесса будущего дефектолога на уровнях бакалавриата и магистратуры в условиях сетевой формы взаимодействия образовательных организаций в аспекте «вуз – вуз», «вуз – образовательная организация».

В рамках этой статьи отразим опыт сетевого взаимодействия, реализованный в 2014–2015 учебном году в процессе разработки и апробации новых модулей основных профессиональных образовательных программ (ОПОП) бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки «Специальное (дефектологическое)

образование». За основу взяты материалы, подготовленные преподавателями кафедры специальной педагогики и медицинских основ дефектологии Мордовского государственного педагогического института имени М.Е. Евсевьева (МГПИ), которые участвовали в качестве соисполнителей в реализации двух проектов: Ф-134.054. Усиление практической направленности подготовки будущих педагогов в программах бакалавриата в рамках укрупненной группы специальностей «Образование и педагогика» по направлению подготовки «Специальное (дефектологическое) образование» (учитель-дефектолог) на основе организации сетевого взаимодействия образовательных организаций, реализующих программы высшего образования и основного общего образования (координатор проекта: Алмазова Анна Алексеевна, заведующая кафедрой русского языка и специальной методики его преподавания дефектологического факультета Московского педагогического государственного университета (МПГУ)) [3] и Ф-108.056. Разработка и апробация новых модулей основной профессиональной образовательной программы профессиональной (педагогической) магистратуры в рамках укрупненной группы специальностей «Образование и педагогика» по направлению подготовки «Специальное (дефектологическое) образование» (учитель-дефектолог) на основе организации сетевого взаимодействия образовательных организаций, реализующих программы высшего образования и общего образования и предполагающих углубленную профессионально-ориентированную практику студентов» (координатор проекта: Зарин Алиция Петровна, профессор кафедры олигофренопедагогики дефектологического факультета Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена (РГПУ)) [5].

В ходе реализации первого проекта были апробированы: во-первых, дисциплины профессионального цикла базовой подготовки, дисциплины базовой части «Анатомия, физиология и патология органов слуха, речи и зрения» и «Основы нейрофизиологии и ВНД», дисциплина вариативной части «Техника речи»; во-вторых, дисциплины, раскрывающие теоретические и экспериментальные основы образовательно-коррекционного процесса, дисциплины базовой части «Специальная педагогика и психология» и «Лингвистические основы профессиональной

деятельности»; в-третьих, дисциплины, характеризующие процессы изучения, образования и реабилитации лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), дисциплина базовой части «Организация специального образования и инклюзивного обучения».

В ходе реализации второго проекта были апробированы: во-первых, модуль «Проектирование образовательной деятельности в организациях общего образования и с особенностями образовательной деятельности с учащимися с ограниченными возможностями здоровья»; во-вторых, модуль «Оценка и мониторинг основных образовательных результатов учащихся с ограниченными возможностями здоровья».

В процессе апробации преподавателями вузов были использованы следующие формы и методы сетевого взаимодействия: проведение вводных консультаций по проектированию планов со встроенными модулями; проведение консультаций по оформлению нормативно-правовых документов (например, Договор с общеобразовательными организациями); проведение лекционных занятий в дистанционном режиме по учебным дисциплинам; проведение семинаров в дистанционном режиме с целью обсуждения технологии организации практических занятий, практик на базе образовательных организаций и других вопросов; работа в творческих группах в ходе курсов повышения квалификации по проектированию контрольно-измерительных материалов для оценки учебных достижений студентов; обсуждение в дистанционном режиме учебно-методических материалов (заданий для самостоятельной работы студентов, методических рекомендаций к выполнению практико-ориентированных заданий и др.); работа в творческих группах по обсуждению промежуточных результатов апробации модулей и механизмов совершенствования профессиональной подготовки будущих дефектологов; проведение аналитического семинара участников сетевого взаимодействия с привлечением внешних экспертов.

При организации учебного процесса в ходе апробации мы руководствовались следующими принципами: ориентация на современный уровень практико-ориентированной подготовки будущих дефектологов; логически правильное, научно и методически обоснованное соотношение и последовательность преподавания

дисциплин апробируемых модулей; закономерность и ритмичность проектирования и реализации учебного процесса; органическое единство процесса обучения и воспитания студентов; внедрение в учебный процесс новейших достижений науки и передового опыта; создание необходимых условий, с одной стороны – для творческой педагогической деятельности профессорско-преподавательского состава, а с другой – для освоения бакалаврами и магистрантами программного содержания апробируемых модулей, их активной самостоятельной работы.

В ходе эксперимента по каждой дисциплине разработаны комплексы, включающие методические указания и систему заданий, требующих аналитико-синтетического и творческого осмысления материала, систематизации полученных знаний, самостоятельного обобщения и применения на практике, активного использования современных информационных коммуникационных технологий (Internet-ресурсы, электронные тесты, учебники и т.д.). В числе заданий, предлагаемых студентам, доминировали задания частично-поискового, преобразующего и творческого характера. Комплекс заданий для самостоятельной работы студентов включал следующие варианты: работа с диагностическим инструментарием; работа с педагогической продукцией различной модальности; выполнение графических заданий (составление схем, таблиц, опорных конспектов, сравнительных диаграмм и др.); написание эссе и рефератов; психолого-педагогический анализ образовательных ситуаций и т.п. Преподавателями факультета подготовлены методические материалы, необходимые для проведения контролирующих мероприятий по результатам апробации модулей, а также для создания отчетных продуктов, подготовленных студентами по результатам обучения и практик [3].

В ходе эксперимента бакалаврами и магистрантами были созданы следующие продукты научной, учебно-методической, проектной деятельности: аннотированный справочник internet-адресов (электронных образовательных ресурсов) по вопросам образования детей с ОВЗ; справочник нормативно-правовых актов по проблемам содержания образования детей с ОВЗ; аналитическая справка «Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» и гарантии прав ребенка с ОВЗ на образование»;

проект «Структура программы развития образовательной организации»; проект программы диагностики детей с ОВЗ; проект «Структура адаптированной основной образовательной программы» (по одному из вариантов); проект примерной индивидуальной образовательной программы для детей с ОВЗ; проект «Технологии организации учебно-воспитательного процесса с учётом образовательных потребностей детей с ОВЗ»; тематика консультаций для родителей по результатам диагностики детей с ОВЗ [5].

Результаты апробации могут быть представлены следующим образом: расширен спектр формируемых компетенций обучающихся; обсуждены способы выстраивания «линеек» (трудовые функции – трудовые действия – компетенции – образовательные результаты); актуализированы связи теоретического обучения студентов с практической деятельностью; внедрены в учебный процесс новые образовательные технологии и технологии оценки качества подготовки будущих педагогов, ориентированные на образовательные результаты; спроектированы контрольно-измерительные материалы для независимой оценки сформированности профессиональных компетенций студентов; созданы проекты мультимедийного портфолио педагога; усовершенствовано технологическое обеспечение процесса проведения различных видов аудиторных и внеаудиторных занятий; разработаны методические рекомендации для студентов при выполнении практико-ориентированных заданий; апробированы сетевые формы взаимодействия педагогов-профессионалов в контексте «вуз – вуз», «вуз – общеобразовательная организация»; получен опыт создания нормативно-правовых документов, регламентирующих сетевое взаимодействие образовательных организаций в условиях новых требований к реализации ОПОП подготовки педагогических кадров; получен опыт практико-ориентированной подготовки будущих педагогов через организацию непрерывной практики студентов при изучении каждого модуля посредством привлечения супервизоров в общеобразовательных организациях; получен опыт взаимодействия организаций-партнеров на всех этапах реализации процесса подготовки будущих педагогов (проектирование ОПОП, совместное создание научных и учебно-методических материалов, тех-

нология реализации ОПОП, мониторинг образовательных достижений обучающихся и др.).

В ходе исследования, в рамках поставленных задач, организовано сетевое взаимодействие, осуществляемое в двух аспектах «вуз – вуз», «вуз – образовательная организация». При этом сетевое взаимодействие рассматривается как высокоэффективная технология, позволяющая образовательным организациям динамично развиваться, активно позиционировать себя на поле образовательной политики; при этом будущее сетевого взаимодействия разноуровневых образовательных организаций заключается в реализации коллективного опыта проектирования содержания образования, направленного на достижение нового качества образовательных результатов. В ходе апробации было выявлено, что качественные результаты реализованного сотрудничества могут быть подставлены следующим образом: обеспечение условий для внутрироссийской мобильности бакалавров и магистров; доступность новейших образовательных программ и технологий; расширение спектра формируемых компетенций бакалавров и магистров, обучающихся по направлению подготовки «Специальное (дефектологическое) образование»; взаимовыгодное использование образовательных ресурсов разной модальности (кадровых, материально-технических, технологических, учебно-методических и т.п.); повышение качества самого образовательного процесса, что аргументируется результативностью учебных достижений студентов в рамках промежуточной аттестации по итогам апробации экспериментальных модулей; возможность участия в интегрированной системе повышения квалификации профессорско-преподавательского состава вузов; активизация научно-исследовательской и методической деятельности педагогического состава образовательных организаций разного уровня; вовлечение интеллектуальных ресурсов профессорско-преподавательского состава региональных вузов в процесс разработки педагогической инноватики всероссийского уровня [4].

Заключение

Таким образом, в условиях модернизации педагогического образования становится очевидным, что сетевое взаимодействие

разноуровневых образовательных организаций в аспектах «вуз – вуз» и «вуз – образовательная организация» становится неизбежным и значимым направлением их развития. Оно отвечает вызовам времени, определяющим тенденции развития системы образования в целом и способно удовлетворить потребности каждого субъекта этого взаимодействия. Результатами такого взаимодействия может стать интенсификация и оптимизация совместной деятельности ученых и практиков в процессе создания научных и учебно-методических продуктов; целенаправленная подготовка педагогов-супервизоров к реализации практико-ориентированной подготовки бакалавров и магистров; развитие экспериментальных площадок на базе образовательных организаций, обеспечивающих обучение детей с ограниченными возможностями здоровья; формирование полноценной команды субъектов сетевого взаимодействия, представляющей собой коллектив единомышленников, ориентированный на разработку и внедрение инновационных проектов в сфере образования. Сегодня можно констатировать, что за сетевым взаимодействием образовательных организаций большое будущее. Поэтому нужно повышать активность всех субъектов сетевых взаимодействий, искать адекватные пути решения возникающих проблем и развиваться.

Работа проведена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт име-

ни М.Е. Евсевьева» на 2016 год. Проект № 1846 «Теоретико-методические основы разработки модели вуза как базового центра педагогического образования».

Список литературы

1. Винокурова Г.А. Апробация модулей программы профессиональной переподготовки «Практическая психология в образовании» в рамках проекта модернизации педагогического образования / Г.А. Винокурова, Е.В. Царева, А.Н. Яшкова // Гуманитарные науки и образование. – 2015. – № 3(23). – С. 89–93.
2. Кадакин В.В. Подготовка педагогических кадров в условиях сетевого взаимодействия образовательных организаций / В.В. Кадакин, Т.И. Шукшина // Гуманитарные науки и образование. – 2015. – № 3(23). – С. 93–99.
3. Лаврентьева М.А. Сетевое взаимодействие образовательных организаций при реализации инновационных проектов: проблемы командообразования / М.А. Лаврентьева, Е.В. Золоткова // Гуманитарные науки и образование. – 2015. – № 3(23). – С. 103–107.
4. Рябова Н.В. Инновационные процессы в специальном (дефектологическом) образовании / Н.В. Рябова, О.В. Бобкова, А.Н. Гамаюнова, М.А. Лаврентьева // Глобальный научный потенциал. – 2016. – № 5(65). – С. 11–15.
5. Рябова Н.В. Сетевое взаимодействие образовательных организаций как необходимое условие подготовки педагогических кадров // Гуманитарные науки и образование. – 2015. – № 3(23). – С. 107–112.
6. Толкачева Г.Н. Концептуальное обоснование и этапы моделирования программы практико-ориентированной подготовки педагогических кадров (воспитателей) в условиях сетевого взаимодействия образовательных организаций ВО и ДО / Г.Н. Толкачева, Е.И. Изотова, Л.М. Волобуева, М.Ю. Парамонова // Психологическая наука и образование. – 2014. – Т. 19, № 3. – С. 168–185.
7. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273 [Электронный ресурс] / Министерство образования и науки Российской Федерации. – URL: <http://минобрнауки.рф/документы/2974>.

УДК 378.147

ПРИНЦИПЫ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ МНОГОУРОВНЕВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Савельева Н.Н.

*ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», филиал,
Югорский государственный университет, Нижневартовск, e-mail: nnsavelieva@yandex.ru*

Рассматривается образовательный процесс подготовки специалистов, бакалавров и магистрантов технического профиля в Тюменском индустриальном университете на кафедре «Нефтегазовое дело». Рассмотрена необходимость лично-ориентированной подготовки обучающегося, при которой формируются и развиваются профессиональные компетенции в соответствии со склонностями студентов. В начале обучения студенты выбирают направление подготовки: проектная деятельность, научно-исследовательская деятельность и эксплуатационная деятельность. В течение всего обучения студенты под руководством преподавателя формируют профессиональные компетенции, в соответствии с выбранной индивидуальной образовательной траекторией. Проведен анализ педагогического знания для изучения новейших образовательных технологий. Выявлены принципы, положенные в основу системы подготовки специалистов нефтегазовой отрасли. Предложены пути модернизации организации и содержания высшего и среднего профессионального образования, программ дополнительного образования.

Ключевые слова: лично-ориентированный подход, специалисты, бакалавры, магистры

PRINCIPLES OF MODERNIZATION OF THE SYSTEM OF MULTI-LEVEL EDUCATION TRAINING, OIL AND GAS INDUSTRY

Saveleva N.N.

Industrial University of Tyumen, Yugra State University, Nizhnevartovsk, e-mail: nnsavelieva@yandex.ru

We consider the educational process of training specialists, bachelors and masters of technical profile in the Tyumen Industrial University in the Department of «Oil and gas business». The necessity of personality-oriented training of students, in which form and develop professional competence in accordance with the inclinations of students. At the beginning of the program, students choose a direction of preparation: the project activities, research activities and operational activities. Throughout the program, students under the guidance of a teacher form the professional competence in accordance with the selected individual educational trajectory. The analysis of pedagogical knowledge for the study of new educational technologies. Identified the principles underlying the system of preparation of oil and gas industry. The ways of modernizing the organization and ways to modernize the content of higher and secondary vocational education.

Keywords: student-centered approach, specialists, bachelors, masters

Образование – важнейший социальный институт, который обеспечивает прогрессивные преобразования в общественном развитии. В настоящее время, отвечая на вызовы времени, необходимо преобразовать систему профессионального образования для подготовки специалистов, бакалавров и магистров для нефтяной и газовой отрасли. Современное нефтегазовое производство – это сложный научно-производственный комплекс, который предъявляет повышенные требования к качеству подготовки компетентных специалистов – обладающих разносторонними знаниями, владеющими опытом собственной профессиональной и научной деятельности. Главными принципами деятельности в нефтегазовой отрасли являются принципы профессионализма и компетентности.

Профессионализм кадров нефтегазовой отрасли выступает ключевым фактором эффективности функционирования предприятий добывающей отрасли, а соответственно,

и успешности внедрения инновационных технологий для разведки и разработки месторождений, а также добычи нефти и газа.

Технология в нефтегазовой отрасли принципиально важна. Без внедрения технологических новшеств добиться успеха невозможно. Вместе с тем применяемые технологии сильно различаются: между сейсмической разведкой с компьютерной обработкой данных, процессами искусственного увеличения нефтеотдачи и строительством глубоководных платформ явно мало общего [5]. Поэтому специалисты нефтегазовой отрасли должны обладать глубокими специальными знаниями и широким кругозором.

Требования к профессионализму технических специалистов обусловлены, прежде всего, характером тех задач, которые они призваны решать на современном этапе развития предприятия нефтегазовой отрасли. В самом широком смысле профессиональную деятельность можно понимать как

объективный, сложный нормативно предписанный способ выполнения чего-либо.

Анализ специальной литературы показывает, что эффективность инженерной деятельности в нефтегазовой отрасли обусловлена наличием у специалиста следующих способностей:

- осуществлять системный анализ проблемной ситуации;
- выявить из неопределенной проблемной ситуации задачу и корректно ее формулировать;
- видеть проблему и целенаправленно разрешать их, принимая нестандартные решения;
- вырабатывать оригинальные идеи и решения;
- искать и взвешивать многовариантные решения творческой задачи или проблемы;
- сознательно преодолевать собственную инерцию мышления (т.е. отходить от стандартных решений);
- вести целенаправленный поиск необходимой информации по проблеме.

В.М. Шепель выделяет такие критерии профессионализма кадров нефтегазовой отрасли:

- общепрофессиональная грамотность;
- гуманность;
- креативность;
- прагматизм.

Профессионализм также рассмотрим в контексте понятия профессиональной компетентности.

В условиях инновационной экономики нужно ориентировать образовательный процесс университета, института, колледжа, техникума не столько на усвоение знаний и умений, сколько на формирование *проектной культуры* – способности решать задачи, находить пути ориентации в нестандартных ситуациях реальной профессиональной деятельности, т.е. необходимо организовывать профессиональную подготовку специалистов для высокотехнологичных производств, используя прежде всего *компетентностный подход* [1].

Проблема подготовки инженеров к будущей профессиональной деятельности широко рассмотрена в психолого-педагогической и специальной литературе. Подготовка это термин, который употребляется в области образования, когда имеется в виду приобретение новых знаний и умений, развитие способностей, общекультурных и профессиональных компетенций для выполнения задач, связанных с определенным видом деятельности.

Необходимо рассматривать подготовку специалистов, бакалавров и магистров к будущей профессиональной деятельно-

сти, т.е. готовность будущего выпускника технического направления компетентно выполнять профессиональные задачи. В этом смысле готовность будет определяться профессиональными компетенциями, приобретенными студентами технического вуза способностями, позволяющими им успешно создавать конкурентоспособную продукцию на высокотехнологичных производствах нефтедобычи и нефтепереработки.

«Успех профессиональной деятельности предполагает владение ее операционной, организаторской, психологической, нравственной сторонами, а также обобщенными профессиональными знаниями и готовностью к реализации оптимальным способом выполнения трудовых заданий» [2].

Рассмотрим понятие компетенция и компетентность. Компетенция (лат. *compeete* – добиваюсь, соответствую) – это личная способность успешно применять знания, умения, практический опыт при решении профессиональных задач. Совокупность компетенций, наличие знаний и опыта, необходимых для успешной деятельности в заданной предметной области называют компетентностью.

А.В. Хуторской говорит, что «...заранее заданное социальное требование (норма) к образовательной подготовке ученика, необходимой для его эффективной продуктивной деятельности в определенной сфере – компетенция». Сами компетенции невозможны без знаний, умений и навыков, но принципиально от них отличаются. Компетенции всегда существуют в виде деятельности, т.е. специалист должен успешно выполнять свои профессиональные и должностные обязанности. Также сформированные компетенции позволяют выпускнику благополучно работать в разных областях профессиональной деятельности (технолог, конструктор, мастер, начальник цеха и др.). При компетентностной парадигме образования у будущих выпускников появляется способность принимать решения в нестандартных производственных ситуациях.

Невозможно говорить о профессиональной подготовке бакалавров и не рассмотреть ее с точки зрения компетентностного подхода. Компетентностный подход черпает свое предметное содержание из научной дисциплины и связывает ее с будущей профессиональной деятельностью. Обучение, в нашем случае, проходит в виде моделирования будущей деятельности специалиста: описания проблем, постановки задач и принятие компетентных решений. При таком обучении у студентов формируются профессиональные компетенции. Об этом и говорит А.А. Вербицкий: овладевая

нормами компетентных предметных действий и отношений людей в процессе индивидуального совместного анализа и решения профессионально-подобных ситуаций, студент развивается как личность, профессионал, член общества [4].

А.А. Вербицкий утверждает, что компетентностный подход ориентирует образование не только на освоение знаний, но и на формирование проектной культуры, которая подразумевает использование продуктивных технологий подготовки специалистов: рефлексивного обучения, обучения методом кейсов, проектного обучения и др., максимально моделирующих реальную профессиональную деятельность. Построение профессионального образования в логике контекстно-компетентностного подхода ориентировано на освоение нестандартных форм обучения и моделей реальной профессиональной деятельности.

При исследовании проблемы формирования и развития профессиональных компетенций разными авторами (В.И. Байденко, Э.Ф. Зеер, Д.П. Заводчиков, Е.П. Вох, Л.М. Звезда, Д.И. Котова, Е.Г. Пьяных, С.Д. Старыгина, Т.А. Ткачук и др.) внимание в большей мере акцентировалось на результате образования, т.е. возможностях специалистов действовать в различных практических ситуациях. В основном это связано с тем, что оказание педагогической поддержки развивающейся личности, разработка индивидуального образовательного маршрута не мыслимы вне контекста компетентностного подхода.

В Евросоюзе приняты, пять ключевых компетенций: социальные, коммуникативные, мультикультурные, информационные, непрерывного обучения [8].

Однако и для России высшее образование должно обеспечить подготовку выпускника к успешной профессиональной деятельности, а это возможно только при непрерывном обучении в течение всей жизни и изменении своей профессиональной карьеры в зависимости от потребностей общества. Каждому члену общества необходимо уметь выстраивать свою личную карьеру и индивидуальную образовательную траекторию в зависимости от выбранного направления.

Для вышеуказанной задачи необходимо обосновать процесс построения индивидуальной образовательной траектории подготовки. Конструирование индивидуальных маршрутов происходит за счет выявления личностных предпочтений (склонностей) и способностей студентов к будущей области профессиональной деятельности и в соответствии с ними выбирать варианты обу-

чения разной направленности – проектной, научно-исследовательской или эксплуатационной. При таком подходе предусматривается обеспечение организации обучения будущих бакалавров, приводящих к формированию того набора компетентностей, компетенций, которые будут способствовать успешной профессиональной карьере в одной из выбранных областей профессиональной деятельности.

Для каждого конкретного студента разрабатывается и корректируется в процессе обучения индивидуальная образовательная траектория. Студент сам выбирает свой индивидуальный образовательный маршрут, а преподаватель осуществляет педагогическую поддержку его самоопределения, корректируя ее в процессе обучения и диагностики его результатов. Маршрут подготовки обучающихся предполагает интеграцию общепрофессиональных и специальных дисциплин, различных способов профессиональной деятельности и позволяет комплексно формировать профессиональные компетентности и компетенции для работы на высокотехнологичных производствах.

В процессе учебной деятельности в вузе студент, овладевая основами наук и профессиональной культуры, готовится к участию в создании материальных и духовных ценностей, к успешному выполнению своих профессиональных обязанностей как специалиста.

Э.С. Чугунова в своих исследованиях индивидуально-психологических особенностей личности инженера отмечает, что «...характер и содержание труда инженеров выделяют их в специфическую социально-профессиональную группу и требуют особого подхода к изучению их деятельности» [7].

Важно также постоянно повышать свою квалификацию и строить свою собственную профессиональную траекторию, что позволяет быстро адаптироваться на современных высокотехнологичных предприятиях и обеспечить возможности движения по карьерной лестнице. Все вышесказанное можно реализовать, широко используя в процессе изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин информационные технологии и методы компьютерного моделирования различных профессиональных задач на лабораторных и практических занятиях, при выполнении курсовых и дипломных проектов.

Развитие профессионала большим числом авторов рассматривается как освоение профессиональных функций, видов деятельности. Исходя из этого, процесс развития профессионала строится как последовательное освоение профессиональных

видов деятельности и выполнения им соответствующих функций [6]. Затем на следующем этапе структурирования процесса развития профессионала студентам необходимо освоить способы решения типовых профессиональных задач, операций и действий их решения. Следовательно, актуальным механизмом развития, формирования профессиональных компетенций выступает применение при обучении проектной деятельности и моделирование решения профессиональных задач. Действительно, выполнение проектных работ с использованием компьютерного моделирования профессиональных задач активизирует мышление студента и позволяет сформировать компетенции в профессиональной сфере деятельности.

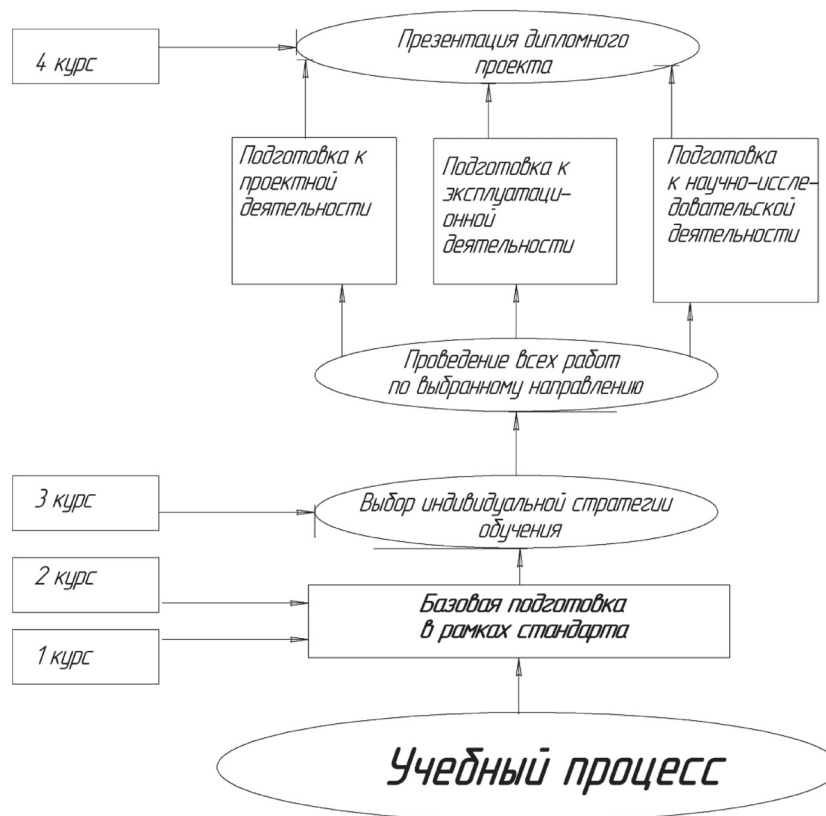
Так же важно понимать, что преподаватель в процессе обучения, прежде всего, должен обращаться к студенту, предлагая индивидуальную траекторию движения и по темпу, и по направлению будущей деятельности. Личностно-ориентированный подход предполагает признание главной движущей силой профес-

сионального развития саму личность, ее потребность в самоактуализации своего личностно-профессионального потенциала. Ориентация на личность означает, что содержание образования, организационные формы, технологии обучения подчинены удовлетворению потребности обучаемого быть личностью.

Личностно-ориентированное обучение активизирует образовательный процесс, вызывает положительную мотивацию у студентов, способствует успешной учебной деятельности будущего бакалавра [3]. Что в конечном итоге обеспечивает у студентов готовность осуществлять будущую профессиональную деятельность, формирование профессиональных компетенций и развитие технического интеллекта.

Применение личностно-ориентированного обучения предусматривает подготовку будущих бакалавров по индивидуальной образовательной траектории в соответствии с их склонностями к будущей профессиональной деятельности: производственно-эксплуатационной, проектной или научно-исследовательской.

Выбор индивидуальной образовательной траектории при обучении бакалавров



Выбор индивидуальной образовательной траектории

При выборе индивидуальных траекторий подготовки преподаватель совместно со студентами определяет тематику практических заданий, курсовых и дипломных проектов, в соответствии с выбранными студентами видами профессиональной деятельности (рисунок). И в течение всего обучения студенты под руководством преподавателя формируют и развивают свои профессиональные компетенции и технический интеллект, двигаясь по индивидуальной образовательной траектории.

Педагогический эксперимент проводится в Тюменском государственном нефтегазовом университете на кафедре «Нефтегазовое дело» со студентами, будущими бакалаврами, обучающимися по направлению «Нефтегазовое дело» и в Нижневартовском нефтяном техникуме (филиал Югорского государственного университета) со студентами, обучающимися по направлению «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений». В экспериментальных группах процесс обучения построен автором по индивидуальным образовательным траекториям. Для получения достоверных данных при проведении педагогического эксперимента были соблюдены следующие принципы: однородность обследуемых, идентичность условий педагогического эксперимента, входная и выходная диагностика, постоянный мониторинг в процессе обучения студентов, наличие контрольной и экспериментальной групп.

Для выявления склонностей студентов к проектной, научно-исследовательской и эксплуатационной деятельности на констатирующем этапе эксперимента использовали психологические тесты. При этом склонности будущих бакалавров к разным сферам профессиональной деятельности устанавливались с использованием психологических тестов известных авторов – «Конструктивный рисунок человека» Эн Махони (определяется тип личности и склонность к сфере деятельности – руководитель, педагог, психолог, ответственный исполнитель, ученый, изобретатель, конструктор, художник в одном лице и др.); «Вопросник профессиональных предпочтений» Д. Голланда (тип личности и склонность к деятельности – практический, в т.ч. склонность к технической деятельности, интеллектуальный, социальный, эстетический и др.); Опросник Г. Айзенка (особенности темперамента, соответствующие свойствам нервной системы, которые по исследованиям психофизиологов влияют на склонности человека к разным сферам деятельности) и применении методики диагностики склонностей

студентов технического вуза к инженерно-технической (технолог, конструктор, оператор, исследователь-разработчик технических проблем, программист) или инженерно-гуманитарной (менеджер, эколог, педагог, психолог) профессиональной деятельности, разработанной И.Ю. Соколовой, которые представлены в учебном пособии «Качество подготовки специалистов в техническом вузе и технологии обучения»).

В результате экспериментального исследования и анализа педагогического знания в рамках путей модернизации организации и содержания высшего и среднего профессионального образования возможно выявить следующие принципы.

Принцип актуализации компетентностной модели специалиста при проектировании основных профессиональных образовательных программ.

Данный принцип выделяет достигаемые результаты обучения в форме компетенций специалистов необходимые для выполнения служебных должностных функций, т.е. являются практико-ориентированными. Необходимо выделить ключевые компетенции, которые составляют основу профессиональной результативности.

Основными требованиями, обеспечивающими реализацию данного принципа, выступают: наличие выявленных перечней компетенций, обеспечивающих продуктивность решения вопросов на конкретном предприятии и сформированного с участием работодателей; спланированность результатов ОПОП в форме перечня профессиональных компетенций, которые необходимо формировать и развивать у студентов; проектирование содержания образования, форм и методов образовательного взаимодействия и способов оценки практико-ориентированной результативности выполнять с учетом выявленного перечня компетенций; инвариантное содержание обучения актуализировать с учетом выявленных профессиональных компетенций.

Принцип приоритетного применения личностно-ориентированного обучения и образовательного сопровождения опытным педагогом.

Профессионально-образовательные потребности студентов существенно разнятся. Эти различия зависят от уникальности характера каждого обучающегося, от уровня базовой подготовки, будущей должности, объема и сложности видов курируемых служебных вопросов; специфики и особенностей работы предприятия. Необходимо отметить, что картина служебной деятельности каждого рабочего места в нефтегазовой отрасли практически всегда уникальна.

Для реализации этого принципа нами определены: проектирование перечня компетентностей для соответствующих видов деятельности (проектной, научно-исследовательской и эксплуатационной); установление индивидуальных образовательных траекторий для каждого обучающегося в соответствии с личным выбором студента; постоянное сопровождение обучения студента опытным педагогом.

Принцип модульного содержания основной профессиональной образовательной программы и программ повышения квалификации инженеров-нефтяников.

Этот принцип отражает системные взаимосвязи и целостность дидактической композиции целей и содержания образования. Результатом в нашем случае будут перечни компетенции. При этом каждый модуль направлен на формирование отдельной компетенции (или группы компетенций). Тем самым при выборе индивидуальной образовательной траектории каждый обучающийся может в соответствии с выявленными склонностями определять содержание своего обучения.

Принцип накопления учебных часов при освоении основной профессиональной образовательной программы и программ повышения квалификации инженеров-нефтяников.

Принцип накопления позволяет не повторять изучаемые дисциплины в каждом модуле или программе. Заметим, что таким образом можно накапливать зачетные единицы по дисциплинам при обучении по ОПОП, а также постепенно осваивать учебный план, набирая необходимый уровень и ранги обучения. Также при повышении квалификации студент повышает свою конкурентоспособность на рынке труда при дальнейшем трудоустройстве.

Принцип непрерывного мониторинга формирования и развития компетенций обучающихся на всех уровнях образования.

Применение данного принципа необходимо для отслеживания динамики формирования компетенций и оценки уровней их развития в процессе обучения. Это необходимо для планирования педагогического эксперимента, его корректировки и установления средних показателей развития

компетенций в каждом модуле и в результате прохождения всего обучения по ОПОП.

Принцип сочетания аудиторного и дистанционного обучения на всех уровнях образования.

Ключевым механизмом образовательной деятельности студента является их самообразовательная активность, которой будет способствовать правильно организованное дистанционное обучение. В этом случае можно обеспечить достижение высокого уровня мобильности и вариативности содержания образовательных программ, обучение по индивидуальным образовательным траекториям с выбранным студентом темпом и уровнем освоения, отражающее разноплановую уникальность нефтяных и газовых месторождений и предприятий нефте- и газодобычи.

На наш взгляд соблюдение данных принципов существенно дополнит дидактическое знание, отражающее современное состояние аспектов нефтяного образования.

Список литературы

1. Зеер Э.Ф., Заводчиков Д.П. Инновации в профессиональном образовании: учебно-методическое пособие. – Екатеринбург: ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-педагогический университет», 2007. – 215 с.
2. Кива А.А., Дидактическое проектирование на основе компетентностного подхода / А.А. Кива, В.П. Косарев, А.Н. Кузнецов. – М., 2005. – 142 с.
3. Савельева Н.Н. Личностно-ориентированный подход подготовки бакалавров механиков для высокотехнологичных производств // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 2–3. – С. 557–560.
4. Савельева Н.Н. Подготовка будущих бакалавров машиностроения к профессиональной деятельности для высокотехнологичных производств: дис. ... кан. пед. наук: 13.00.08. – Томск, 2015. – 186 с.
5. Саубетова Б.С. Publishing house Education and Science s.r.o. IČO: 271 56 877 Frýdlanská 15/1314, Praha 8 MS v Praze, oddíl C, vložka 100614. – http://www.rusnauka.com/19_AND_2012/Economics/9_113698.doc.htm.
6. Смышляева Л.Г. Дидактическая концепция модернизации дополнительного профессионального образования муниципальных служащих в России. – Томск: Изд-во Томского университета, 2011. – 248 с.
7. Чугунова Э.С. Комплексная социально-психологическая методика изучения личности инженера. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. – 181 с.
8. Huttmacher Walo. Key competencies for Europe // Report of the Symposium Berne, Switzerland 27–30 March, 1996. Council for Cultural Co-operation (CDCC) a // Secondary Education for Europe Strsburg, 1997. Engineering Technologists Mobility Forum. – <http://www/ieagreements.com/ETMF/default.cfm>.

УДК 378.046.4

ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СУБЪЕКТНОСТИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Сергеева Н.Ф.

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»,
Оренбург, e-mail: ogau-nfsergeeva@yandex.ru*

Проведен анализ инициации процесса формирования профессиональной субъектности руководителей образовательных организаций и эффективных технологий его реализации. Учитывались объективные трудности и обстоятельства развития системы дополнительного профессионального образования: обновление технологий; развитие потенциала межкультурного взаимодействия; развитие гражданского общества; диверсификация экономики и рост конкуренции в системе дополнительного профессионального образования. При реализации процесса формирования профессиональной субъектности возникает необходимость активизации субъектно-образующего менеджмента как механизма повышения эффективности организации дополнительного профессионального образования. Гуманитарная экспертиза качества инновационной деятельности системы дополнительного профессионального образования, по мнению автора, являются одной из форм проявления субъектности. Качество дополнительного профессионального образования рассматривается в гуманитарном аспекте через соответствие нормативных требований и личностных ожиданий. На основе данных мониторинга удовлетворенности руководителей образовательных организаций качеством образовательных услуг в системе дополнительного профессионального образования предложены рекомендации по формированию профессиональной субъектности руководителей образовательных организаций.

Ключевые слова: профессиональная субъектность руководителей образовательных организаций, гуманитарная экспертиза качества системы дополнительного профессионального образования, субъектно-образующий менеджмент

TECHNOLOGY OF FORMATION OF PROFESSIONAL SUBJECTIVITY HEADS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN THE SYSTEM OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION

Sergeeva N.F.

Orenburg State Agrarian University, Orenburg, e-mail: ogau-nfsergeeva@yandex.ru

The analysis of the initiation of the process of formation of professional subjectivity of heads of educational institutions and efficient technologies for its implementation. We took into account the objective difficulties and conditions of additional vocational training systems: update technology; capacity development of intercultural interaction; development of civil society; diversification of the economy and increasing competition in the system of additional vocational training. When implementing the process of forming professional subjectivity arises the need to intensify the subject-forming management as a mechanism to improve the organization of additional vocational training. Humanitarian examination of the quality innovation of the system of additional vocational training according to the author thereof are a form of manifestation subjectivity. Quality of additional vocational training is regarded by the humanitarian aspect of regulatory compliance and personal expectations. On satisfaction monitoring data of heads of educational institutions the quality of educational services in system of additional vocational training recommendations on the formation of professional subjectivity of heads of educational institutions.

Keywords: professional subjectivity of heads of educational institutions, humanitarian examination of the quality of additional vocational training system, which forms the subject-management

Определение технологических ресурсов формирования профессиональной субъектности руководителей образовательных организаций является важнейшей проблемой дополнительного профессионального образования. Ее решение в современной социокультурной ситуации развития образования связано с усложнением технологических процессов, а также с социальными изменениями, перестройкой общественных отношений в отрасли в условиях нормативных преобразований (введение ФГОС, профессиональных стандартов). В системе дополнительного профессионального об-

разования в современных условиях востребовано повышение осознанной активности обучающихся руководителей образовательных учреждений, выработка новых форм поведения себя в профессии; ясное осознание противоречий развития своей профессиональной компетентности как специфической задачи, для разрешения которой необходимо инициировать и реализовать процессы формирования профессиональной субъектности.

Наличие трудностей в организации образовательного процесса в системе дополнительного профессионального образования

связано с объективными обстоятельствами развития современного общества:

– постоянное обновление технологий образования, связанное с ускоряющимися темпами развития общества и экономики знаний; расширяющаяся информатизация общества;

– развитие потенциала межкультурного взаимодействия, требующее роста информационной и коммуникативной составляющей системы дополнительного профессионального образования;

– развитие гражданского общества и демократизация, создающие необходимость в повышении уровня готовности субъектов образовательного процесса к осознанному и ответственному выбору;

– диверсификация экономики и рост конкуренции в системе дополнительного профессионального образования, актуализирующие потребность в постоянном росте профессиональной мобильности [10, с. 18–19].

В связи с чем возникает необходимость поиска механизмов повышения эффективности образовательных организаций системы дополнительного профессионального образования за счёт активизации субъектно-образующего менеджмента. Важнейшей задачей нашего исследования является поиск эффективных технологий, методов, средств субъектно-образующего менеджмента для формирования профессиональной субъектности руководителей образовательных организаций.

Мы придерживаемся точки зрения С.А. Белоусовой, которая определяет субъектно-образующий менеджмент как управление системой через управление образованием субъекта, актуализацию его субъектного потенциала, как интегрального психического образования, имеющего сложную иерархическую организацию и собственные механизмы субъектогенеза (актуалгенеза) [5, с. 129].

Инновационные процессы, происходящие в образовательной организации системы дополнительного профессионального образования, являются значимым объектом субъектно-образующего менеджмента и в образовательной практике становятся формой проявления субъектности [5, с. 287]. Гуманитарная экспертиза качества инновационной деятельности организации дополнительного профессионального образования может стать методом субъектно-образующего менеджмента и рассматриваться как исследование разрыва между потенциально возможными /необходимыми изменения-

ми в образовательной организации системы дополнительного профессионального образования, с одной стороны, и фактическими – с другой. Реализация программы гуманитарной экспертизы образовательного процесса в системе дополнительного профессионального образования обеспечивает конструктивный опыт экспертной деятельности субъектов образовательного процесса, объективное отношение к полученным результатам, рост инновационной активности.

Основополагающим подходом нашего исследования является субъектно-деятельностный подход, который значение и понятие деятельности рассматривает через призму преобразования, созидания и совершенствования мира. Деятельность здесь рассматривается в неразрывной связи с «действующим лицом» – субъектом, который инициирует, реализует и несет ответственность за ее осуществление и результат [4, с. 6]. Данный подход изучает активность субъекта в аспекте собственного развития и преобразования себя, в связи с чем дает возможность для исследования взрослого человека через процесс саморазвития. Для нашего исследования необходимо использовать сущностные механизмы развития личности взрослого человека, его самосознания для определения наиболее эффективных средств для развития его способности превращения жизнедеятельности в предмет практического преобразования.

В нашем исследовании приобретает особую актуальность утверждение А.В. Брушлинского о том, что человеку изначально внутренне присуще быть субъектом, то есть иметь способность к целенаправленному преобразованию своего внешнего и внутреннего мира по собственным законам развиваясь до свободного существа как сознательного деятеля [3]. В связи с чем особый интерес для нас приобретают следующие описательные характеристики субъекта в аспекте субъектного подхода: субъект – это человек, находящийся на высшем уровне своего развития, его отличает предельная индивидуализация, системность (целостность), автономность. К качественным характеристикам субъекта относятся: саморегуляция и самоорганизация личности, владение личностью способами согласования внутренних и внешних условий осуществления деятельности, координация состояниями, психическими процессами и свойствами, а также

способностями, возможностями, ограничениями по отношению к субъективным и объективным задачам, целям и притязаниям в осуществлении деятельности.

Принципиальный интерес для нашего исследования представляет позиция Рубинштейна и Ананьева о соотношении понятий «личность» и «субъект». По мнению ученых, достигая высшего уровня своей особенности, личность становится индивидуальностью, тогда как достижение оптимального уровня развития этичности (по Рубинштейну), человечности, характеризует субъекта. Способность организации жизни, по мнению ученых, представляет собой способность осуществлять поступки, деятельность, ситуации так, чтобы они подчинялись концентрации на едином замысле, главном направлении и придавали им желательный ход.

Организуя жизнь как целостный процесс, субъект имеет способность учитывать ее сопротивляемость и изменчивость. Организация жизни как целостное явление, подчиненное ценностям, регуляция жизни позволяет субъекту стать свободным, относительно независимым к давлению внешних обстоятельств и требований. Это становится возможным, с одной стороны, при детерминации жизненного пути личности самой личностью, с другой стороны, – при существовании необходимых, объективных условий, требований, обстоятельств, событий, эпохи, к которой она принадлежит. Эти детерминанты, по мнению К.А. Абульхановой и С.Л. Рубинштейна, находятся в постоянном противоречии и никогда не совладают. В связи с чем субъекта характеризует способность к разрешению противоречий, которые возникают на его жизненном пути [3, с. 25].

Следующей интегральной характеристикой личности является проектирование личностью стратегических способов действия и жизни. По мнению К.А. Абульхановой и С.Л. Рубинштейна, личность связывает все жизненные процессы и требования в единое целое со своими возможностями, способностями и особенностями, разрешая противоречия, возникающие между ними, определяет средства и цену самореализации [1, с. 26].

Активность является следующим свойством субъекта. По мнению А.Н. Леонтьева, человеку как субъекту присуща способность проявлять активность как во внешней сфере, к внешним обстоятельствам, так и активная позиция к собственной жизни, даже своему прошлому [6, с. 2].

Сегодня можно констатировать, что в современной социокультурной ситуации развития образования значительно усложнилась деятельность руководителей образовательных учреждений, ее направленность и содержание. Практика показывает, что многие проблемы, с которыми сталкиваются современные руководители, требуют нестандартных управленческих решений, обладают принципиальной новизной, требуют от управленцев не только опыта, но и совершенно новых теоретических, технологических знаний и умений, а также владение новейшими управленческими, педагогическими, коммуникативными, информационными технологиями [9, с. 18–19].

Управленческая миссия руководителя, новый тип руководителя образовательной организации требует высокого уровня компетентности для построения индивидуальной управленческой концепции, реализации образовательной стратегии государственной политики страны, постоянной работы в инновационном режиме. Это требование прозвучало также в докладе международной комиссии ЮНЕСКО (2002 г.), где важнейшей составляющей современного профессионализма руководителя является не столько выполнение заданных образцов, сколько способность к решению профессиональных проблем.

Принципиально важным в современной ситуации развития образования становится изменение у руководителя образовательной организации сложившихся стереотипов профессионального поведения, которые тормозят развитие нового управленческого мышления для построения стратегии и тактики управления образовательной организацией, осознанного осмысления руководителем как «миссии» образовательного учреждения, так и собственной «миссии» в современных социально-экономических условиях.

В связи с чем нам близка точка зрения С.В. Масловской и Л.М. Цыганковой, которые качество дополнительного профессионального образования определяют в гуманитарном контексте через соответствие:

- нормативных требований как объективного познания – реальным образовательным результатам;
- личностных ожиданий как субъективного познания – межличностному социальному познанию [7, с. 120].

В качестве диагностического инструментария отслеживания результатов дополнительного профессионального образования руководителей образовательных

организаций выступает мониторинг качества образования. Цель мониторинга – рефлексивная оценка качества системы дополнительного профессионального образования руководителей образовательных организаций, включающая оценку, как процесса, так и результатов курсового обучения.

Уровень профессиональной субъектности руководителей образовательных организаций в условиях гуманитарной экспертизы отслеживается при помощи анкетирования [11, с. 386]. Основополагающими здесь являются следующие вопросы анкеты:

– Владеет ли система дополнительного профессионального образования достаточными ресурсами для обеспечения реальных интересов и потребностей основных заказчиков образовательных услуг, их запросов и мотивов?

– Готова ли система дополнительного профессионального образования к проектированию вариативных (персонифицированных) дополнительных профессиональных программ, где потребитель образовательных услуг сможет найти актуальную информацию для реальной образовательной практики при решении профессиональных и/или жизненных проблем?

– Владеет ли система дополнительного профессионального образования актуальной информацией для взрослых людей кроме книг или других источников, которые они сами могут найти?

– Чем интересен руководителю образовательной организации (или конкретной аудитории) как заказчикам образования конкретный педагог системы дополнительного профессионального образования, в чем его сильные стороны, ключевой ресурс и отличие от других преподавателей системы дополнительного профессионального образования?

– Какими средствами педагог, работающий в системе дополнительного профессионального образования руководящих кадров, отстаивает собственную позицию по определению ключевых идей рассматриваемых проблем, в чем специфика профессиональной позиции и достаточно ли она обоснована?

– Какими ресурсами актуализации индивидуального опыта, знаний и способностей обучающихся (руководителей образовательных организаций) владеет сегодня система дополнительного профессионального образования?

– Как вы можете оценить готовность системы дополнительного профессионального образования к многообразию оценок, индивидуальных запросов и мнений взрослых обучающихся?

– Какими средствами владеет сегодня система дополнительного профессионального образования для достижения гибкости и открытости в современном постоянно меняющемся мире, не утрачивая собственной позиции?

Вопросы анкеты носят диагностический, развивающий и рефлексивный характер [8, с. 449], что дает дополнительные возможности для формирования профессиональной субъектности руководителей образовательных организаций. Объективность результатов стала возможной при сопоставлении данных «самооценки» и «оценки» руководителей образовательных организаций. Данные мониторинга удовлетворенности руководителей образовательных организаций качеством образовательных услуг в системе дополнительного профессионального образования выступили в качестве «оценки».

Результатом исследования стала разработка рекомендаций по формированию профессиональной субъектности руководителей образовательных организаций в системе дополнительного профессионального образования, обеспечивающие ее актуальность, стабильность и результативность:

– проектирование содержания дополнительного профессионального образования руководителей образовательных организаций на основе реальной образовательной практики, ресурсом которого должны стать стажерские площадки, прошедшие профессиональную экспертизу;

– дополнительные профессиональные программы должны сопровождаться различными диагностиками уровня профессиональной компетентности в соответствии с Профессиональным Стандартом руководителя образовательной организации: входная, текущая и аттестационная, обеспечивающие объективность и открытость уровня качества образовательных услуг системы дополнительного профессионального образования руководителей образовательных организаций;

– обеспечение заказчиков образовательных услуг различными видами педагогической поддержки, в соответствии с содержанием дополнительной профессиональной программы (индивидуальные

и дистанционные материалы, форумы, электронные ресурсы);

– предоставление аналитических данных уровня сформированности профессиональной компетентности руководителей образовательных организаций с определением дальнейшего индивидуального образовательного маршрута.

Список литературы

1. Абульханова КА., Рубинштейн С.Л. Ретроспектива и перспектива // Проблема субъекта в психологической науке. – М., 2000. – С. 1326.
2. Белоусова С.А. Психология субъектно-образующего менеджмента: учебное. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 135 с. – С. 129. – URL: <http://window.edu.ru/resource/024/73024/files/psyrazv24.pdf> (дата обращения: 7.08.2016 г.).
3. Брушлинский А.В. Проблема субъекта в психологической науке // Субъект: мышление, учение, воображение. – М.: ИПП; Воронеж: НПО «МОДЭК», 1996.
4. Ермолаева М.В. Субъектный подход в психологии развития взрослого человека (вопросы и ответы): учеб. пособие. – М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2006. – 200 с. – С. 6.
5. Белоусова С.А. Исследование содержания и методов субъектно-образующего менеджмента в сфере образования // Вестник ТГУ. – 2009. – № 8 (76). – С. 287.
6. Леонтьев А.Н. Избранные психологические произведения: В 2 т. – М.: Педагогика, 1983.
7. Масловская С.В., Цыганкова Л.М. Анализ возможностей персонализированной модели повышения квалификации педагогических и руководящих работников образования в условиях модернизации // Инновации в науке: Ассоциация научных сотрудников «СибАК» (Новосибирск). – 2014. – № 39. – С. 116–123. – URL: <http://elibrary.ru/download/14358498.pdf> (дата обращения: 7.08.2016 г.).
8. Масловская С.В., Цыганкова Л.М. Возможности системы повышения квалификации в обеспечении процесса культурной идентификации педагогических и управленческих кадров в условиях модернизации современного образования // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2–1; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=17164> (дата обращения: 7.08.2016 г.).
9. Нелюбов С.А. Становление и развитие профессиональной позиции руководителя образовательного учреждения: дис. ... д-ра пед. наук. – Новосибирск, 2008. – С. 5.
10. Парахонский А.П., Венглинская Е.А. Современные тенденции развития профессионального образования // Международный журнал экспериментального образования. – 2009. – № 3. – С. 18–19.
11. Zotova N.K., Ganaeva E.A., Maslovskaya S.V. Humanitarian expertise of the personalized model of supplementary professional education of the educational establishment principals // Life Science Journal. – 2014. – Т. 11, № 12. – С. 386–389.

УДК 378.147

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОСТИ БУДУЩИХ МЕНЕДЖЕРОВ В ВУЗЕ

¹Соловьева О.В., ²Магомедова А.Х.¹ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»,
Ставрополь, e-mail: olga.vl.soloveva@gmail.com;²ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт»,
Ставрополь, e-mail: aizishka@mail.ru

В статье описывается проблема развития креативности будущих менеджеров в условиях высшего профессионального образования в вузе. Обосновывается актуальность изучения данной проблемы. Представлены результаты авторского исследования креативности студентов – будущих менеджеров. Проанализированы психологические условия развития креативности будущих менеджеров на этапе профессионального обучения в вузе. В их числе – обеспечение благоприятной атмосферы, проявляющейся в полноценных субъект-субъектных отношениях студентов и преподавателей; отказ от оценочных суждений и критики преподавателя в адрес обучаемого; обогащение образовательной среды новыми объектами и позитивными образцами креативности, нацеливающими студентов на проявление творческой активности; использование в образовательном процессе форм обучения, эффективных для развития креативности будущих менеджеров, а именно тренингов, научно-практических семинаров, конференций, индивидуальных консультаций с преподавателем, а также методов и педагогических технологий интерактивного обучения.

Ключевые слова: креативность, творческие способности, студенты-менеджеры, профессиональное образование

PSYCHO-PEDAGOGICAL CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF CREATIVITY OF FUTURE MANAGERS IN THE UNIVERSITY

¹Soloveva O.V., ²Magomedova A.Kh.¹North-Caucasian Federal University, Stavropol, e-mail: olga.vl.soloveva@gmail.com;²Stavropol State Pedagogical Institute, Stavropol, e-mail: aizishka@mail.ru

The article describes the problem of development of creativity of future managers in conditions of higher professional education of the University. The urgency of studying this problem. Presents the results of original research of creativity of students – the future managers. Analyzed psychological conditions of development of creativity of future managers for professional training at the University. They include providing a congenial atmosphere manifested into a full-fledged subject-subject relations between students and professors; refusal from judgments and criticism of the teacher in the address of the student; enrichment of the educational environment with new objects and positive models of creativity that focus students on the manifestation of creative activity; the use in the educational process forms of education, effective for the development of creativity of future managers, namely, workshops, scientific-practical seminars, conferences, individual consultations with the teacher, as well as methods and educational technologies interactive learning.

Keywords: creativity, creative abilities, students managers, professional education

В современном мире одним из важнейших видов деятельности человека является управление. Это сложный и многоплановый процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимый для того, чтобы сформулировать и достичь целей организации (М.Х. Мескон). Рост научно-технического прогресса, геополитические и социально-экономические изменения в мире, разнообразие и сложность используемых технологий обусловили возрастание требований к качеству управленческой деятельности. В первую очередь это касается самого главного субъекта управления – менеджера, на которого возлагаются большие полномочия. Именно менеджер ответственен за принятие управленческих решений, их осуществление и выполнение. От современного менеджера требуется такое умение управлять, которое подразумева-

ет организацию интеллектуального сотрудничества людей, их сетевую кооперацию, интеграцию процессов планирования и исполнения, а главное – гибкость и оперативность в принятии решений в условиях неопределенности. Последнее умение является чертой креативного менеджера, способного быстро реагировать на изменения внешней среды, генерировать оригинальные идеи, предлагать новые, нестандартные решения, разрабатывать уникальные стратегии деятельности.

Креативный менеджер – это тот, кто обладает творческим и созидательным мышлением. Такой менеджер способен принимать новые, оригинальные решения, способствующие налаживанию прогрессивных взаимосвязей между внешней и внутренней средой управляемой им организации. Креативный менеджер умеет раскрыть

творческий и мотивационный потенциал персонала организации в целом и каждого его сотрудника, что многократно усиливает результативность совместной работы. Это является принципиально важным и ценным для любого предприятия или организации, во многом повышая эффективность всех видов деятельности.

Вышесказанное обуславливает необходимость подготовки креативных менеджеров. Эта подготовка должна осуществляться в условиях высшего профессионального образования, одной из важнейших целей которого является сохранение и развитие творческого потенциала человека.

В этой связи развитие креативности будущих менеджеров как способности к творческим актам, ведущим к новому видению проблемы или ситуации, является актуальной и высоко значимой проблемой.

В зарубежной психологии проблема креативности разрабатывалась такими видными учеными, как Ф. Вильямс, Е. Торренс, Дж. Гилфорд, Ф. Бэррон, Д. Харрингтон, Т. Тардиф, Р. Стернберг, С. Медник, Д. Фелдман и др. Креативность рассматривается достаточно противоречиво в различных концепциях. Предлагается большое число определений креативности, творческих способностей и творческой одаренности, показаны структура и виды креативности, выявлены факторы креативности личности, разработаны способы диагностики и приемы развития креативности.

Согласно наиболее известной и широко распространенной концепции креативности Дж. Гилфорда, Е.П. Торренса креативность является универсальной познавательной творческой способностью. Она характеризуется как способность отказываться от стереотипных способов мышления. Основной креативности как общей творческой способности является дивергентное мышление. Это особый вид мышления, который предполагает, что на один и тот же вопрос может быть множество одинаково правильных и равноправных ответов. Дивергентное мышление предполагает стратегию генерирования множества решений одной единственной задачи. Принято считать, что этот вид мышления является творческим мышлением или одним из компонентов творчества. Главными параметрами креативности являются: способность к обнаружению и постановке проблемы; способность к генерированию идей – беглость; способность к продуцированию разнообразных идей – гибкость; способность производить идеи, отличающиеся от общественных взглядов, отвечать на раздражители нестандартно – оригинальность; способность к усовершен-

ствованию объекта путем добавления деталей; способность решать проблемы, то есть способность к анализу и синтезу [4].

В отечественной психологии наиболее важными в области творчества и креативности являются работы Б.М. Теплова, Я.А. Пономарева, Д.Б. Богоявленской, А.М. Матюшкина, В.Н. Дружинина и др. Так, впервые были сформулированы определения креативности (творческих способностей) как интеллектуальной активности и чувствительности (сензитивности) к побочным продуктам своей деятельности (Я.А. Пономарев); внутренней мотивации, необходимой для проявления творческих возможностей к обнаружению проблем, поиску оригинального решения и саморегуляции процесса, образному представлению и воображению (А.М. Матюшкин); универсальной творческой способности (В.Н. Дружинин); глубинного личностного свойства, которое выражается в оригинальной постановке проблемы, наполненной личностным смыслом (Д.Б. Богоявленская).

Наиболее значимой в современной отечественной психологии является концепция Д.Б. Богоявленской, которая рассматривает творчество как ситуативно нестимулированную активность (стремление выйти за пределы заданной проблемы) и вводит понятие «креативная активность личности», которая присуща творческому типу личности. Основным показателем творческой активности, по мнению Д.Б. Богоявленской, является интеллектуальная активность, сочетающая в себе два компонента: познавательный (общие умственные способности) и мотивационный. Критерием проявления творческой активности является характер выполнения человеком предлагаемых ему мыслительных заданий [3].

Проблема изучения креативности менеджеров в вузах осуществляется пока недостаточно активно. К немногим можно отнести работы В.А. Лузгина, выявившего особенности развития профессионального творчества руководителя, С.В. Алиевой, аргументировавшей необходимость разработки концепции креативного образования, О.Н. Никитиной и Г.В. Осипова, исследовавших роль развития креативности менеджеров в процессе профессиональной подготовки.

Изучение психологической литературы показало, что область креативности сложна для исследований, поскольку эмпирическое поле фактов, относящихся к ней, весьма обширно. Проанализировав литературу, мы выявили сложность и многоаспектность проблемы креативности, ее влияние на эффективность, успешность или, наоборот,

низкую результативность деятельности менеджеров.

Несмотря на высокий теоретический и методический уровень проанализированных нами исследований, надо констатировать, что недостаточно изученными остаются проблемы диагностики уровня развития креативности менеджеров на различных этапах профессиональной подготовки. Требуют специального изучения факторы креативности, наиболее значимые для управленческой деятельности. Необходима разработка конкретных методических приемов и средств целенаправленного развития креативности в период профессионального обучения студентов-менеджеров. Также принципиально важной является задача выявления психологических условий развития креативности будущих менеджеров в вузе.

В этой связи проблема развития креативности будущих менеджеров требует более тщательного изучения и пересмотра сложившейся системы профессиональной подготовки менеджеров. Целью нашего исследования является выявление уровня и особенностей развития креативности будущих менеджеров и определение условий, способствующих развитию креативности студентов в вузе. Основными эмпирическими задачами явились следующие: выявить уровень и особенности развития креативности менеджеров в условиях современного высшего образования и изучить психологические условия развития креативности студентов-менеджеров в вузе.

Исследование уровня развития креативности будущих менеджеров было проведено на базе Ставропольского государственного педагогического института (кафедра экономики, менеджмента и рекламы). В исследовании приняли участие 43 студента 2–4 курсов. Для диагностики уровня и особенностей развития креативности нами применялись следующие тестовые методики: тест-опросник «Креативность» (Е.В. Батоврина) [2], опросник креативности Дж. Джонсона [1], тест личностных творческих характеристик Ф. Вильямса [1].

Целью применения теста-опросника «Креативность» было выявление уровня

развития характеристики креативности студентов. Тест позволяет оценить несколько качеств будущих менеджеров, связанных с успешностью, лидерскими качествами и творческим потенциалом. Также тест помогает выявить степень выраженности наиболее и наименее значимых факторов креативности у респондентов, составлять индивидуальные креативные профили, что обеспечивает широкий диапазон для использования теста-опросника на этапе высшего образования. Результаты диагностики представлены в табл. 1.

Проанализировав ответы студентов, мы сделали вывод, что наименее развитыми факторами креативности испытуемых являются: способность к фантазированию, воображение, «цепкость» внимания, способность идти на риск, генерированию идей, дивергентное мышление. Обобщая полученные результаты, отметим, что высоким уровнем креативности обладают около 12% из всех опрошенных. Средним уровнем обладают 23% испытуемых. Низкий же уровень креативности составляет 65% опрошенных. Разница между уровнем развития креативности второкурсников и уровнем развития креативности студентов 3 и 4 курсов минимальна. А значит, развитие креативности на всех этапах высшего образования проходит не в полной мере эффективно. Эти данные говорят, что в условиях современного высшего образования развитие креативности будущих менеджеров требует тщательного изучения и апробации новых программ развития креативности.

Следующей тестовой методикой, предложенной студентам, был тест личностных творческих характеристик (часть теста Ф. Вильямса). Мы использовали ту часть, теста, которая состоит из 50 утверждений, направленных на исследование личностных творческих характеристик креативности и позволяет оценивать личностно-индивидуальные креативные характеристики, такие как риск, любознательность, воображение, сложность идей. Результаты отображены в табл. 2.

Таблица 1

Уровень креативности студентов 2, 3 и 4 курса по тесту-опроснику «Креативность»

Уровни креативности	Студенты 2 курса		Студенты 3 курса		Студенты 4 курса	
	Абсолютная величина	%	Абсолютная величина	%	Абсолютная величина	%
Высокий	1	7,7	2	14,3	2	12,5
Средний	3	23,1	3	21,4	4	25,0
Низкий	9	69,2	9	64,3	10	62,5

Таблица 2

Данные личностных творческих характеристик студентов 2–4 курсов (тест Ф. Вильямса)

Показатели творческих характеристик	Студенты 2 курса		Студенты 3 курса		Студенты 4 курса	
	Абсолютная величина	%	Абсолютная величина	%	Абсолютная величина	%
Риск	2	15,4	3	21,4	4	25,0
Любознательность	5	38,4	6	42,9	5	31,2
Воображение	3	23,1	2	14,3	3	18,8
Сложность идей	3	23,1	3	21,4	4	25,0

Мы выяснили, что готовых к рискам студентов 21% всех опрошенных, любознательных – 35%, обладающих воображением – 19%. К сложным идеям готовы 25% опрошенных. Проведенный тест показывает, что уровень личностных творческих характеристик второкурсников практически не отличается от уровня развития личностных творческих характеристик у студентов 3 и 4 курса. Это в очередной раз доказывает, что в условиях современного высшего образования развитие креативности не происходит в полной мере.

Следующим этапом диагностики креативности будущих менеджеров стала экспертная оценка кураторами, проведенная по опроснику креативности Дж. Джонсона. Опросник креативности Дж. Джонсона фокусирует внимание на тех элементах, которые связаны с творческим самовыражением. Это объективный, состоящий из восьми пунктов контрольный список характеристик творческого мышления и поведения, разработанный специально для идентификации проявлений креативности, доступных внешнему наблюдению. Опросник используется как экспресс-метод, позволяющий быстро и качественно провести психодиагностику креативности. Он предназначен для психологов, а также может применяться педагогами. Данные опроса отображены в табл. 3.

Результаты опросника Дж. Джонсона основаны на экспертной оценке кураторов учебных групп. По этим данным можно сделать вывод, что у большинства студентов

креативность плохо развита. Испытуемые обладают главным образом низким и очень низким уровнем креативности. В сумме это больше 51% испытуемых, а высокий и очень высокий уровень у 23% испытуемых.

В целом проведенное нами исследование позволило выявить преимущественно низкий и средний уровень развития креативности будущих менеджеров. Креативность студентов-менеджеров характеризуется следующими особенностями: плохо развитыми способностями к фантазированию, воображению, к генерированию идей; низкими показателями дивергентного мышления, способности к риску. При этом уровень и особенности креативности студентов вторых, третьих и четвертых курсов практически не отличаются, находясь в одних пределах.

Вместе с тем на всех курсах (2-й, 3-й и 4-й) выявлены студенты, у которых зафиксирован высокий и очень высокий уровень развития креативности. Особенности этих студентов являются способности находить нестандартные оригинальные решения, выделять и запоминать детали, предлагать различные варианты использования одной и той же вещи, гибкость и беглость мышления, развитая интуиция. По оценкам кураторов, именно эти студенты имеют высокие оценки успеваемости, принимают участие в студенческих конкурсах и олимпиадах, участвуют в научно-практических конференциях, т.е. проявляют высокий уровень социальной активности и демонстрируют интеллектуальные успехи.

Таблица 3

Данные экспертного опроса креативности студентов 2–4 курсов (тест Дж. Джонсона)

Уровни креативности	Студенты 2 курса		Студенты 3 курса		Студенты 4 курса	
	Абсолютная величина	%	Абсолютная величина	%	Абсолютная величина	%
Очень высокий (40–34 баллов)	0	0	1	7,1	2	12,5
Высокий (33–27 баллов)	1	7,7	2	14,3	4	25,0
Нормальный (средний) (26–20 баллов)	3	23,1	3	21,4	5	31,2
Низкий (19–15 баллов)	5	38,5	5	35,8	4	25,0
Очень низкий (14–8 баллов)	4	30,7	3	21,4	1	6,3

Таким образом, обобщая данные, полученные в ходе диагностики, можно сделать вывод, что современная система образования слабо удовлетворяет спрос на развитие креативности будущих менеджеров в условиях современного образования. В связи с этим необходимо создание специальных условий и формирование новых подходов к развитию творческих способностей студентов, внедряемых в профессиональных образовательных организациях.

На наш взгляд, развитие креативности будущих менеджеров целесообразно осуществлять поэтапно, начиная с ранних этапов профессиональной подготовки, постепенно усиливая специализацию развития креативности. Особо значимым является развитие креативности будущих менеджеров на высшем этапе профессиональной подготовки, так как они совпадают с периодами сензитивности развития креативности. В связи с этим весьма актуальна реализация таких мер, как внедрение в учебные планы образовательных организаций методов развития креативности и адекватных форм обучения [5].

Развитие креативности будущих менеджеров в условиях современного высшего образования должно осуществляться на основе принципов активности, мотивации, самостоятельной работы, рефлексии, благоприятной среды. Наиболее значимыми, на наш взгляд, психолого-педагогическими условиями для развития креативности будущих менеджеров являются следующие: обеспечение благоприятной атмосферы, проявляющейся в полноценных субъект-субъектных отношениях студентов и преподавателей, стимулирующих познавательную активность и творческую инициативу студентов; отказ от оценочных суждений и критики преподавателя в адрес обучаемого, способствующий свободному проявлению креативного мышления и творческому характеру взаимодействия «преподаватель – студент»; обогащение образовательной среды разнообразными новыми объектами и позитивными образцами

креативности, нацеливающими студентов на проявление творческой активности; использование в образовательном процессе форм обучения, наиболее эффективных для развития креативности будущих менеджеров, а именно тренингов, научно-практических семинаров, конференций, индивидуальных консультаций с преподавателем; активное применение в учебном процессе таких методов и педагогических технологий, как кейс-стади, мозговой штурм, проектная деятельность и др.; использование в учебно-образовательном процессе методов интерактивного обучения, включающих дискуссии, анализ конкретных ситуаций, ролевые деловые игры, характеризующиеся ситуациями незавершенности или открытости для интеграции новых элементов.

В заключение отметим, что креативность занимает одно из ведущих мест в структуре профессионально важных качеств менеджера, характеризуя его способность быстро реагировать на изменения внешней среды, генерировать оригинальные идеи, предлагать новые, нестандартные решения в конкретных областях управленческой деятельности. Поэтому принципиально важным является вопрос обоснования и внедрения психолого-педагогических условий в вузе, способствующих развитию креативности будущих менеджеров.

Список литературы

1. Барканова О.В. Методики диагностики одаренности и креативности: психологический практикум / авт.-сост. О.В. Барканова. – Вып. 3. – Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2011. – 196 с.
2. Батоврина Е.В. Развитие креативности управленцев в процессе профессиональной подготовки: дис. ... канд. соц. наук. – М., 2007. – 224 с.
3. Богоявленская Д.Б. Психология творческих способностей. – М., 2002. – 320 с.
4. Гилфорд Дж. Структурная модель интеллекта. Психология мышления. – М., 1965. – 244 с.
5. Соловьева О.В. Развитие творческих способностей в юношеском возрасте // Творчество субъекта познания, общения и деятельности: Материалы Ставропольской сессии Научной школы Доктора психологических наук, профессора В.С. Агапова. – Ставрополь: СтГМУ, 2015. – С. 199–204.

УДК 37.011.33

РИСКОВАННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПОДРОСТКОВ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН

Ульянова И.В., Попова Т.А.

ФГКОУ ВПО «Московский университет Министерства внутренних дел
Российской Федерации им. В.Я. Кикотя», Москва, e-mail: iva2958@mail.ru;
ФГБНУ «Психологический институт» Российской Академии Образования, Москва,
e-mail: elenia2@yandex.ru

Современное гуманитарное знание активно изучает проблему рискованного поведения подростков, однако в данном процессе отмечается обособленность частных научных сфер: психологии, конфликтологии, социальной педагогики, девиантологии и проч., что препятствует оперативному и комплексному решению проблем подрастающего поколения в целом и конкретной личности в частности. Авторы статьи акцентируют системно-интегративный подход к указанному вопросу в контексте общепедагогического знания и трактуют рискованное поведение как деятельность со слабым прогнозом результатов, которая может быть осознанной, целеположенной, со смыслом и, напротив, неосознанной, бесцельной, бессмысленной. В свою очередь, в первом случае рискованное поведение содействует личностному развитию подростка и может обозначаться как «позитивное рискованное поведение», во втором случае всегда существует опасность для здоровья и жизни человека, в связи с чем вводится понятие «негативное рискованное поведение» (прямой аналог девиантного и/или делинквентного поведения). Однако современная педагогика, несмотря на интенсивно меняющийся социокультурный контекст жизни постиндустриального общества и, соответственно, усиление поведенческих проблем несовершеннолетних, пока не реагирует на вызовы времени целенаправленно и активно. В системе российского образования вопросы воспитания в значительной степени остаются второстепенными в педагогическом процессе, акцент ставится на обучении; одна из причин – нивелирование роли воспитательной системы образовательной организации. В то время как практика показала: в воспитательной системе формирования гуманистических смысловых ориентаций личности, в которой реализуется, в том числе, онтологический, валеологический, гендерно-психологический, профилактический принципы педагогической деятельности и соответствующие направления воспитания, устойчиво преобладает «позитивное рискованное поведение» подростков как способ гуманно ориентированной самореализации.

Ключевые слова: подростки, позитивное рискованное поведение, негативное рискованное поведение, социально-психолого-педагогическое сопровождение, современная педагогика, воспитательная система формирования гуманистических смысловых ориентаций личности

RISKY BEHAVIOUR OF TEENAGERS AS PEDAGOGICAL PHENOMENON

Ulyanova I.V., Popova T.A.

Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation
to them. V. Kikot, Moscow, e-mail: iva2958@mail.ru;
Federal State Scientific Institution «Psychological institute», Moscow, e-mail: elenia2@yandex.ru

Modern humanitarian knowledge is actively studying the problem of risky behavior of teenagers, but in this process it is noted the isolation of private scientific fields: psychology, conflict resolution, social pedagogy, deviantology and so on., what prevents rapid and comprehensive solution to the problems of the younger generation in General and specific individuals in particular. The authors emphasize the systemic-integrative approach to the issue in the context of General pedagogical knowledge and interpret risk behavior as an activity with a weak forecast of the results that may be conscious, purposeful and, on the contrary, unconscious, purposeless, meaningless. In turn, in the first case, risky behaviour contributes to the personal development of teenagers and may be referred to as a «positive risk behaviour», in the second case, there is always a danger for life and health of a person, in connection with which introduced the concept of «negative risky behaviour» (a direct analog of deviant and/or delinquents behavior). However, modern pedagogy, despite the intensively changing sociocultural context of life of post-industrial society and, consequently, increased behavioral problems of juveniles, while not responding to the challenges of our time purposefully and actively. In the system of Russian education education issues remain largely secondary in the pedagogical process, the emphasis is on learning; one of the reasons is the leveling of the role of the educational system the educational organization. While experience has shown in the educational system of formation of the humanistic life-meaningful orientations of the person, which is realized, in particular, ontological, health, gender, psychological, preventive principles of pedagogical activity and the related areas of education, dominated by a «steadily positive risky behaviour» teenagers as a way of humanely oriented self-realization.

Keywords: teenagers, positive risk-taking behaviour, negative risk-taking behaviour, socio-psychological and pedagogical support of modern pedagogy, educational system of formation of the humanistic life-meaningful orientations of the person

«Рискованное поведение подростков» как понятие и явление в настоящее время широко исследуется в научной литературе. В самом широком смысле (учитывая, что риск – возможная опасность, вероятность наступления неблагоприятного события в определенном обозримом будущем) – это непрогнозируемая или слабо прогнозируемая

по результатам активность субъекта 12–15 лет, во многом обусловленная его возрастными особенностями: зарождением чувства взрослости, ростом самосознания, ориентацией на сверстников, общение с ними, переосмыслением ценностей, предварительным профессиональным самоопределением и проч. (Л.И. Божович, Д.Б. Эльконин). В психологии рискованное поведение традиционно понимается и как «неотъемлемый атрибут жизни человека», сопровождающий процессы движения к цели, профессиональной самореализации и проч., однако именно в подростковом возрасте оно приводит к возникновению непредсказуемой угрозы для здоровья и жизни человека, является недостаточно адаптированным, недостаточно прогнозируемым (П.В. Дик) [1].

В рамках социальной психологии Н.Л. Пузыревич фиксирует: «к основным признакам «риска» подростков относятся неопределенность, альтернативность и прогностическая оценка результата, а ведущими характеристиками «рискованного поведения» являются неопределенность итога активности личности, привлекательность цели, субъективность в оценке ситуации риска, воздействие на систему ценностей жизненного мира [4]. Учитывая результаты анализа семантики понятий «риск» и «рискованное поведение» в контексте понятий «действие», «страх», «надежда», «успех», «удача», исследователь доказывает: в них преобладают категории «действие» и «надежда», что указывает на позитивные ожидания подростков от собственной рискованной активности. Таким образом, выявляются сложности подростка в самопонимании, саморегуляции, самоконтроле, в целом – в самовоспитании и самообучении.

Психологический, социологический форматы осмысления рассматриваемой проблемы ориентируют специалистов на профилактическую и коррекционную деятельность. «Профилактика неконструктивного рискованного поведения и интеграция современных подростков в общество осуществляется на основе восстановления непрерывности в их взаимоотношениях с миром и людьми. Происходит формирование у современных подростков адекватных представлений о себе и целостного самоощущения через восстановление физиологической, исторической и эмоциональной непрерывностей, а также формирование чувства принадлежности к определенной социальной группе и ответственности за выполняемую социальную роль через восстановление функциональной и социально-межличностной непрерывностей» [4].

Заметим, что такого рода профилактика и коррекция требуют эксклюзивных условий социально-психологического центра, кабинета психологического консультирования и проч.; для подростков это будет во многом искусственно созданная среда, сугубо профессиональное пространство специалиста, ограниченное также временными границами. Абсолютизация социологического подхода к проблеме рискованного поведения подростков может в какой-то мере законсервировать ситуации тех ситуативных и глобальных рисков, которые зарождаются и культивируются в молодежных группах, неформальных объединениях.

Обращение к социальной педагогике показывает, что часть исследователей рискованное поведение связывают с девиантным (агрессивным, антидисциплинарным, конфликтным и проч.) поведением (Е.В. Змановская, Ю.А. Клейберг и др.); Л.С. Колесова видит в нем аналог социально опасного поведения. На наш взгляд, «девиантное поведение» – понятие более узкого смысла, обозначает явления, преимущественно связанные с нарушениями морально-нравственных, правовых норм общества. В свою очередь, в рискованном поведении раскрываются и негативные, и позитивные тенденции, в связи с чем можно говорить о негативном и позитивном видах рискованного поведения. В первом случае – это поведение, опасное для здоровья и жизни подростка. К нему относят потребление алкоголя, наркотических веществ, занятия паркурком, компьютерными играми, зацепинг, селфи и проч. Во втором случае – это поведение, направленное на преодоление определенных личностных проблем, внутренних конфликтов и противоречий, социальных препятствий. Здесь уместно вспомнить еще одно толкование данного понятия в «Толковом словаре русского языка» С.И. Ожегова, где риск означает не только «возможную опасность», но и «действие наудачу в надежде на счастливый исход». В качестве примеров могут быть приведены такие ситуации из семейной, школьной жизни, как, например: подросток долгое время не решался попросить прощения у одноклассников за неблагоприятный поступок, не надеясь на понимание, а потом, при поддержке классного руководителя и педагога-психолога школы, решился на это; или: ученик долгие годы стеснялся публичных ответов перед классом, учителя его не беспокоили, но вновь пришедший в школу педагог предложил пойти на риск и преодолеть собственное стеснение посредством персональной презентации устного ответа на уроке и т.п.

Многолетний опыт авторов показывает: педагогический подход к рискованному поведению подростков (именно *общепедагогический*), ни в коей мере не принижая роль психологического, социально-психологического подходов, позволяет разворачивать деятельность специалистов любой образовательной организации масштабно, в естественных для подростков условиях образовательной организации (школы, лицея, колледжа, техникума и проч.) с высоким уровнем воспитательного потенциала, в систематическом сотрудничестве с семьей, в долговременной перспективе.

Педагогическая работа такого рода на теоретическом уровне напрямую относится к разделам «Общие основы педагогики» и «Теория и методика воспитания» педагогики, даже в случае появления самой проблемы в дидактическом контексте. Однако в современном педагогическом знании по многим вопросам выявляются противоречивость и неоднозначность столь высокого уровня, что для выявления подлинно педагогической сущности рискованного поведения подростков необходимо уточнить авторскую позицию, связанную с понятийным аппаратом педагогики, ее методологией и технологией.

Так, следует подчеркнуть очевидную неопределенность понятия «педагогика» в современной отечественной педагогике. Сегодня существуют десятки его интерпретаций, часть из которых не ориентирована на ядро педагогики – педагогический процесс (без чего педагогика утрачивает собственную идентичность, превращается в придаток других гуманитарных дисциплин). Опираясь на мнение В.А. Сластенина, Е.А. Шиянова, постулируем: педагогика – единственная наука об образовании (воспитании и обучении) человека; наука, *изучающая сущность, закономерности, тенденции и перспективы развития педагогического процесса (образования) как фактора и средства развития человека на протяжении всей его жизни*. На этой основе педагогика разрабатывает теорию и технологию его организации, формы и методы совершенствования деятельности педагога (педагогическая деятельность) и различных видов деятельности учащихся, а также стратегий и способов их взаимодействия [5]. Однако в данной формулировке есть нюанс, требующий уточнений, – это фраза «...как фактора и средства развития человека на протяжении всей его жизни». Мы считаем, что следует указывать: *на протяжении его детства* (этимологически

понятие «педагогика» восходит к греческому «пайдагогос» (пайд – дитя, гогос – веду) – т.е. «детоводство» или «дитяведение»), – что нейтрализует семантический диссонанс. Каковы границы детства как социокультурного и педагогического феномена в XXI веке? В широком смысле – это период жизни человека от рождения до как минимум совершеннолетия (в большинстве стран мира – до 18 лет). Формально данные границы расширяются в случае студенческого периода жизни (до 22 и больше лет): значительная часть студенчества в России не обладает полной экономической, финансовой, профессиональной самостоятельностью, данную когорту обучающихся можно отнести к «детям» в широком смысле данного слова, как «подростающему поколению».

Педагогический процесс – это организованное в образовательных условиях *взаимодействие педагогов и воспитанников*, направленное на достижение конкретных педагогических целей и решение воспитывающих, обучающих, социализирующих, инкультурационных задач с использованием различных педагогических средств, методов, форм организации. Педагогический процесс является «атомом» системы образования, его минимальной измерительной единицей; свойства педагогического процесса: двусторонность, направленность на гармоничное развитие личности, единство содержательной и процессуальной сторон. Основная единица педагогического процесса – *педагогическая задача*, вокруг которой образуется педагогическая ситуация. Педагогический процесс можно определить и как бесконечную цепь педагогических ситуаций. Обязательно следует обозначить идеологическую основу педагогического процесса – в отечественной системе образования реализуется гуманистическая (светская) педагогическая парадигма (Закон 273-ФЗ «Об образовании в РФ», 2012 г.), в контексте которой формируется гармоничная личность (т.е. человек, находящийся в единстве с миром, людьми и самим собой; он является непосредственно нравственной личностью, нарушение нравственных норм сопряжено для него с нарушением целостности собственной личности).

Однако в настоящее время, в эпоху постиндустриального общества, условия для развития гармоничной личности очевидно дефицитарны, ибо его ведущими характеристиками определены технократизм, потребительство, акцент на массовое сознание, размывание сущности общечелове-

ческих ценностей, терроризм, религиозный экстремизм и проч. (К. Кумар, Б. Френкель и др.), т.е. это общество риска, где личность прогнозируется на невротичность (К. Хорни). В связи с этим закономерен вопрос: возможно ли содействие подрастающему поколению в гармоничном развитии в условиях дисгармоничного общества? Понятно, что однозначного ответа на данный вопрос не существует. Тем не менее современное общество обладает локальными ресурсами – прежде всего, это гуманистический микросоциум: семья, образовательные организации. В этом случае сам ребенок, сами обучающиеся (школьники, студенты) становятся потенциальными носителями не только гуманистического сознания, но и культурных норм, гуманно ориентированного поведения, способного гармонизировать социум.

И.П. Залетаев перечисляет следующие факторы рискованного поведения подростков:

1. Низкое ожидание успеха в жизни; ребенок не ждет, что он может решить свои проблемы, хорошо учиться и быть положительно оцененным окружающими.

2. Низкая самооценка.

3. Бессилие перед жизнью. Предыдущие попытки измениться к лучшему не принесли результатов.

4. Низкая успеваемость в школе.

5. «Плохая компания», когда подросток идет на поводу у своих друзей.

6. Психотравмы, независимо от времени их получения.

В свою очередь, факторами снижения риска определены:

1. Внимательное отношение подростка к своему здоровью и деятельность, направленная на его поддержание.

2. Хорошие и доверительные отношения со взрослыми.

3. Просоциальная деятельность, включенность в благотворительность.

4. Наличие друзей с положительными установками в отношении себя и своего будущего.

Важным напоминанием исследователя для педагогов становится указание на такой тип рискованного поведения подростков, как «полный отказ от риска в своей жизни». «Так как они не проходят важный этап своего взросления, они, в целом, гораздо сложнее переносят жизненные сложности, чем дети, берущие положительный риск. Так, подростки, отказывающиеся рисковать даже положительно, на 20 процентов чаще употребляют алкоголь и наркотики [2]. В педагогическом процессе эти подростки могут демонстрировать абсолютно послуш-

ное взрослым поведение, быть дисциплинированными, хорошо учиться, однако эти внешние признаки успешности и благополучия провоцируют дальнейшие внутренние конфликты.

Мы обобщаем факторы рискованного поведения подростков до главного показателя – это фактор низкого уровня готовности к формированию гуманистических смысло-жизненных ориентаций личности. При повышении данного уровня готовности снижается склонность подростка к рискованному поведению (что подтверждено результатами лонгитюдного исследования, проведенного на базе СОШ № 16 г. Владимира [6]). Анализ анкет, творческих работ показал, что подростки со сформированными представлениями о смысле жизни в большей степени ориентированы на ценности образования, здоровья, семейные ценности, общение с близкими, проведенные логоАрт-профилактические мероприятия свидетельствуют об эффективности метода по формированию СЖО и предотвращению рискованного поведения [3].

Базовыми категориями педагогики нами определяются образование, воспитание, обучение, педагогический процесс. *Воспитание* – первостепенная компонента педагогики; единицей измерения воспитания является поступок как результат решения личностью морально-нравственной дилеммы на основе абсолютных и эмпирических гуманистических ценностей, в более широком плане – это поведение. Таким образом, гуманистическое воспитание следует понимать как содействие педагога воспитанникам в получении знаний о гуманистических ценностях, целях, способах их достижения, формировании умений и навыков действовать гуманно по отношению к себе, людям, природе. Обучение – важное средство воспитания, благодаря которому поступки и поведение личности становятся устойчивыми и прогностичными. Образование – это «единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов), а также система образовательных организаций и учреждений, уровней обучения и воспитания (дошкольного, школьного и пр.)» [7].

Светское гуманистическое образование сегодня опирается на синтез идей диалектического материализма, светского экзистенциализма и принципов гуманистической психологии, что в теории отечественной постсоветской педагогики все в большей степени актуализируется, но масштабно не номинируется (Б.М. Бим-Бад, А.М. Новиков, М.И. Рожков и др.). В свою очередь, технологические основы образовательного процесса, способного быть эффективным для решения проблемы рискованного поведения подростков, широко представлены в трудах В.А. Сухомлинского, педагогике сотрудничества (Е.Н. Ильин, В.А. Караковский, С.Н. Лысенкова, А.Н. Тубельский, И.С. Якиманская, Е.А. Ямбург и др.).

Второе десятилетие XXI века все в большей мере акцентирует стратегию конвергенции прогрессивных педагогических идей, эффективных технологий, которые были открыты и успешно апробированы в прошлом столетии. Данная тенденция заставляет более внимательно относиться к арсеналу этих достижений, занимаясь их творческой, но не эклектичной комбинаторикой. Очевидно, что комплексная, интегрированная, системная, планомерная работа специалистов по оказанию помощи подросткам в адекватном отношении к рискованному поведению возможна в образовательной организации, где соблюдаются три первостепенных условия: реализация гуманистической воспитательной системы, функционирование в данной системе полноценной социально-психологической службы, расширение и укрепление образовательной организацией социального партнерства горизонтального и вертикального уровней.

Воспитательная система школы (и любой другой образовательной организации), по утверждению Л.И. Новиковой, представляет собой «целостный социальный организм, функционирующий при условии взаимодействия основных компонентов воспитания (субъектов, цели, содержания и способов деятельности, отношений)», способный гуманизировать микросоциум и обладающий такими интегративными характеристиками, как образ коллектива, его психологический климат. Такая система функциональна и перспективна в случае наличия в ней ценностно-смыслового, идеологического ядра, – говорит И.А. Колесникова. В воспитательной системе формирования гуманистических смысложизненных ориентаций личности (И.В. Ульянова) рискованное поведение подростков впервые в отечественной педагогике рассма-

тривается как педагогическое явление, от которого педагоги не дистанцируются, но рассматривают в качестве актуальной педагогической задачи для всех направлений деятельности педагогического коллектива: управленческом, учебно-воспитательном, где синтезированы онтологическое, валеологическое, гендерно-психологическое, этико-эстетическое, профориентационное, профилактическое направления.

В смысложизненноориентационной воспитательной концепции «*рискованное поведение подростков*» как педагогический феномен трактуется следующим образом: *это активное или пассивное поведение, обладающее позитивными и/или негативными (антигуманными) характеристиками, которое напрямую и/или косвенно реализуется подростками в целостном педагогическом процессе при взаимодействии с педагогами, одноклассниками, другими субъектами. Оно требует специальных учебно-воспитательных, социально-психологических воздействий, благодаря которым подросток с течением времени может перейти на уровень самовоспитания и самообучения, будет осознанно относиться к формированию гуманистических смысложизненных ориентаций (с учетом возрастных особенностей и возможностей). Это сбалансировано его устремления, слабо осознаваемые действия и поступки с рациональным, жизнеспасающим отношением к себе, окружающим, обществу, природе.* Каждый факт рискованного поведения требует персонального сопровождения подростка, включающего индивидуальную программу, комплекс специально подобранных методов, форм, средств педагогической и социально-психологической деятельности.

Мы осознанно включаем в характеристику рискованного поведения подростка не только активность личности, но указываем и на возможную пассивность, – именно с педагогической, преподавательской точки зрения тип поведения, характеризующийся отчужденностью личности от окружающих, отстраненностью от общения, учебно-воспитательного взаимодействия при различного уровня учебных показателях, от самых низких до самых высоких (пример – трагичный случай расстрела учеником 10 кл. школы № 263 г. Москвы Сергеем Г. учителя и полицейского), что должно стать предметом пристального внимания специалистов.

Обобщая вышесказанное, можно оформить педагогическую классификацию видов рискованного поведения, которая представлена в таблице.

Педагогическая классификация видов рискованного поведения

Виды рискованного поведения			
Позитивное рискованное поведение	<i>Негативное рискованное поведение</i>		
<p><i>Критерии:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осознанное следование подростка за собственными потребностями, управляемая активность – готовность подростка преодолевать внешние и внутренние противоречия гуманными способами – сотрудничество подростка с педагогами в процессе воспитания и обучения – наличие личностной позиции в педагогическом взаимодействии 	<i>Типы негативного рискованного поведения</i>		
	<i>Фиксируемые типы рискованного поведения</i>		<i>Нефиксируемые (отдаленные) типы рискованного поведения</i>
	Экстрарискованное поведение	Интрорискованное поведение	Экстра-, интрорискованное поведение
	<i>Критерии</i>		<i>Критерии</i>
	– неосознанное или слабо осознанное следование подростка за собственными потребностями, неуправляемая активность	– неосознанное или слабо осознанное следование подростка за собственными потребностями, неуправляемая пассивность	– пренебрежение подростка собственными потребностями, полное подчинение собственной активности авторитету педагога (собственная активность управляема, но не целенаправлена)
	– неготовность подростка преодолевать внешние и внутренние противоречия гуманными способами	– неготовность подростка преодолевать внешние и внутренние противоречия гуманными/антигуманными способами	– внешняя («по образу») готовность подростка преодолевать внешние противоречия гуманными способами
	– пренебрежение подростка к сотрудничеству с педагогами в процессе воспитания и обучения	– сотрудничество подростка с педагогами в процессе воспитания и обучения	– сотрудничество подростка с педагогами в процессе воспитания и обучения на уровне виктимной личности
– культивирование подростком личностной позиции в педагогическом взаимодействии	– слабо выраженная личностная позиция в педагогическом взаимодействии	– отсутствие личностной позиции в педагогическом взаимодействии, полное подчинение позиции педагогу	

В целом деятельность педагогического коллектива в контексте воспитательной системы формирования гуманистических смыслозначенных ориентаций личности, направленная на воспитание и обучение подростков с рискованным поведением, интегрирована в целостный педагогический процесс; являясь его частью, представляется как подсистема со следующими элементами и кураторами:

1. Учебно-воспитательная деятельность (учителя-предметники).

2. Внеучебная деятельность (классный руководитель).

3. Социально-психологическая деятельность:

а) социально-психологическая деятельность в образовательной организации (педагог-психолог, социальный педагог);

б) психологическая деятельность на уровне научно-исследовательских учреждений, социально-психологических центров и проч.

Индивидуальная программа персонального сопровождения подростка

выстраивается на основе социально-психолого-педагогических данных, зафиксированных в социально-психолого-педагогической карте класса, систематически пополняемых и анализируемых на уровне социально-психолого-педагогических консилиумов школы по проблеме рискованного поведения, его профилактики и коррекции. Непосредственные субъекты работы с данной картой – классный руководитель, педагог-психолог, социальный педагог школы; контролирующий орган – официально утвержденные представители администрации школы.

В качестве вывода отметим, что изучение рискованного поведения подростков как педагогического феномена обеспечивается реализацией личностно ориентированного и системно-интегративного подхода к организации педагогического процесса в контексте гуманистической педагогической парадигмы и предполагает активное сотрудничество всех субъектов, включенных напрямую и косвенно в воспитание и обучение подрастающего поколения.

Работа выполнена при поддержке РГНФ, проект № 16-26-01003.

Список литературы

1. Дик П.В. Психологические факторы рискованного поведения в старшем подростковом возрасте: автореф. дис. ... канд. психол. / 19.00.01. – Минск, 2014. – 24 с.
2. Залетаев И.П. Профилактика рискованного поведения подростков // Педагогика. – 2005. – № 8. – С. 50.
3. Попова Т.А. Научно-образовательный проект как метод формирования смысловых ориентаций. Лого-Арт-терапия в работе с подростками // Вестник МГОУ. Серия: Психологические науки. – 2014. – № 4. – С. 90–98.
4. Пузыревич Н.Л. Социальные представления о рискованном поведении у современных подростков: автореф. дис. ... канд. психол. наук / 19.00.05. – Минск, 2012. – 27 с.
5. Сластенин В.А. и др. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; под ред. В.А. Сластенина. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 576 с.
6. Ульянова И.В. Современная педагогика. Воспитательная система формирования гуманистических смысловых ориентаций школьников. – М.: РосНОУ, 2015. – 416 с.
7. Федеральный закон Р Ф от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. – base.garant.ru/70291362.

УДК 37.013.46

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И РИСКОВ САМОРАЗВИТИЯ ПЕДАГОГА В КОНТЕКСТЕ ИНТЕГРАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Ушаков А.А.*ГБПОУ «Белореченский медицинский колледж», Белореченск, e-mail: radbelmedkol@mail.ru*

В статье анализируются возможности и риски личностно-профессионального саморазвития педагога в условиях интеграции современных образовательных сред. В исследовании использованы методы стратегического планирования для выявления ведущих профессионально-развивающих факторов среды. Методика SWOT-анализа позволяет определить как сильные, так и слабые стороны в саморазвитии специалистов сферы образования, выявить возможности и угрозы данного процесса, разработать ключевые стратегии саморазвития, спроектировать индивидуальную профессионально-развивающую траекторию. Ресурсный потенциал интегративной образовательной среды определяется как возможности, условия и средства, которые могут быть эффективно использованы в целях саморазвития педагога. Потенциальными рисками саморазвития педагога являются квазиреальность виртуального пространства, фрагментарность информации, «клиповое мышление», возможная информационная опасность ресурсов, отсутствие реального диалога, необоснованное использование информационно-коммуникационных технологий и мультимедийных средств. Автором статьи предлагаются способы минимизации выявленных рисков саморазвития педагогов в интегративной образовательной среде. Результаты проведенного исследования могут быть использованы образовательными организациями в процессе сопровождения личностно-профессионального саморазвития специалистов сферы образования.

Ключевые слова: анализ личностно-профессионального саморазвития педагога, интегративная образовательная среда, методы стратегического планирования, виртуальная реальность, «клиповое мышление»

ANALYSIS OF OPPORTUNITIES AND RISKS SELF-DEVELOPMENT OF TEACHER IN THE CONTEXT OF THE INTEGRATION OF EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Ushakov A.A.*Belorechensk Medical College, Belorechensk, e-mail: radbelmedkol@mail.ru*

The article analyzes the opportunities and risks of personal and professional self-development of the teacher in the conditions of integration of modern educational environments. The study used methods of strategic planning to identify the leading professional and developmental factors of the environment. Methods of the SWOT-analysis to determine both strengths and weaknesses in the self-development specialists in the education sphere, identify opportunities and threats to this process, to develop key strategies for self-development, design your own professional-developmental trajectory. Resource potential of integrative educational environment is defined as the opportunities, conditions and resources that can be effectively used for the purpose of self-development of the teacher. Potential risks are self-development teacher quasi virtual space, fragmentation information, «klipovoy thinking», a possible danger of an information resource, the lack of a real dialogue, the unjustified use of information and communication technologies and multimedia. The author of the article suggests ways to minimize the risks identified in the self-development of teachers' integrative educational environment. The results of the study can be used by educational organizations in the process of tracking personal and professional self-development specialists in the education sphere.

Keywords: analysis of personal and professional self-development of the teacher, integrative educational environment, strategic planning techniques, virtual reality, «klipovoy thinking»

Решение проблемы обеспечения качества образования и жизни в целом детерминируется непрерывным творческим развитием педагога в течение всего периода профессиональной деятельности. Специалист сферы образования является главным ресурсом повышения качества образовательного процесса при условии постоянного развития и проявления себя как инициативной и творческой личности [1]. При этом основополагающее значение имеют внутреннее стремление и потребность педагога в собственном саморазвитии. С точки зрения С.Л. Рубинштейна, человека как личность характеризует не только то, что есть, но и то, чем он хочет

стать и что является сферой его возможного развития [6]. На современном этапе развития образования необходимо создание реальных условий для активизации стремления педагогов реализовать себя как в профессиональной деятельности, так и в аспекте личностного развития.

Целью проведенного исследования является теоретическое обоснование и разработка концепции интегративной образовательной среды и особенностей личностно-профессионального саморазвития педагога в ней. В данной статье представлена методика анализа возможностей и рисков саморазвития специалистов сферы образования в современных средовых условиях.

Концепция интегративной профессионально-развивающей образовательной среды основывается на идее интеграции (от лат. *integratio* – «соединение», «восполнение», «восстановление», *integer* – «целый»), которая в широком смысле обозначает объединение отдельных частей или функций системы, процесс уподобления и сближения объектов. Многоуровневые образовательные среды, формируемые под влиянием техногенных и информационных факторов, характеризуются тенденцией к объединению. Средовой синтез, внедрение информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов определяют формирование интегративной образовательной среды педагога как единой системы. Такая среда представлена множеством взаимосвязанных между собой внутренних микросред образовательных организаций и внешней интегративной макросредой.

Саморазвитие педагога как личности и профессионала в интегративной образовательной среде представляет собой единство субъективного и объективного, внутреннего и внешнего, сущности и явления. Интегративная образовательная среда обладает свойством вариативности и обеспечивает выход в формирующееся открытое глобальное пространство. Данная среда позволяет педагогам максимально эффективно использовать альтернативные профессионально-развивающие ресурсы в целях собственного саморазвития. В условиях интегративной образовательной среды необходимо осуществление анализа возможностей и рисков саморазвития педагога как личности и профессионала.

С целью исследования педагогических систем применяются системный, статистический, корреляционный, факторный, ретроспективный и другие виды анализа [8]. SWOT-анализ используется как метод стратегического планирования и диагностики социальных систем. В качестве инструмента планирования стратегии образовательной организации SWOT-анализ позволяет провести аналитическую работу с целью определения сильных (*Strengths*) и слабых (*Weaknesses*) сторон, возможностей (*Opportunities*) и угроз (*Threats*) внешней среды, в психолого-педагогической литературе разработаны методики проведения такого анализа [5, 7]. Данный метод связан с этапами контроля, прогнозирования и принятия решений. SWOT-анализ применим также в целях диагностики компетенций и личностно-профессиональных качеств, достоинством подобного анализа является полный учет всех внешних и внутренних факторов развития, а недостатком – невозможность полной формализации [3]. Использование методики SWOT-анализа эффективно с целью определения возможностей и рисков личностно-профессионального саморазвития педагога в интегративной образовательной среде (табл. 1).

На *первом этапе* использования методики SWOT-анализа личностно-профессионального саморазвития педагога определяются факторы внутренней микросреды образовательной организации, которая является частью интегративной макросреды. Внутренняя микросреда – это совокупность компонентов, их взаимосвязей и участников образовательного процесса конкретной организации. Важнейшими факторами внутренней микросреды,

Таблица 1

Пример общей матрицы SWOT-анализа личностно-профессионального саморазвития педагога в условиях интегративной образовательной среды

Уровни интегративной образовательной среды	Факторы	
	+ (положительные)	– (отрицательные)
Внутренняя микросреда образовательной организации	Сильные стороны, способствующие саморазвитию педагога: 1) открытость образовательного процесса; 2) адаптивность образовательной среды	Слабые стороны в саморазвитии педагога: 1) недостаточно сложившаяся система мотивации педагогов; 2) необходимость в совершенствовании системы мониторинга кадров
Внешняя интегративная макросреда	Возможности личностно-профессионального саморазвития: 1) повышение квалификации в дистанционной форме; 2) интерактивное участие в конкурсах профессионального мастерства	Риски личностно-профессионального саморазвития: 1) недостаток времени и большая загруженность; 2) собственная инертность

влияющими на личностно-профессиональное саморазвитие педагога, являются результативность работы, инновационный потенциал, организационная культура, сетевое взаимодействие, участие в конкурсах профессионального мастерства, международных, федеральных и региональных научно-методических мероприятиях.

Второй этап анализа заключается в фиксации сильных и слабых сторон внутренней микросреды на основе как качественных, так и количественных оценок, полученных в результате мониторинга процессов в образовательной организации.

Третий этап осуществления рассматриваемой методики связан с анализом профессионально-развивающих факторов внешней интегративной макросреды с целью выявления возможностей и рисков личностно-профессионального саморазвития. Внешняя интегративная макросреда – это сфера, в которой образовательная организация осуществляет свою деятельность, совокупность факторов вне организации, которые влияют на саморазвитие педагога как личности и профессионала. Под возможностями понимаются любые ситуации, способствующие саморазвитию педагога, а угрозы представляют собой нежелательные ситуации, имеющие неблагоприятное значение для процесса личностно-профессионального саморазвития.

На *заключительном этапе* использования методики SWOT-анализа вырабатывается ключевая стратегия личностно-про-

фессионального саморазвития на основе полученных аналитических материалов, проектируется индивидуальная профессионально-развивающая траектория педагога.

Ресурсы интегративной образовательной среды – это потенциальные возможности, условия и средства, которые могут быть использованы в целях личностно-профессионального саморазвития педагога. Ресурсный потенциал интегративной образовательной среды включает не только сложившуюся систему ресурсов, но и альтернативные ресурсы, возможность применения которых обоснована в процессе личностно-профессионального саморазвития педагога. С этой позиции ресурсы интегративной образовательной среды бывают двух видов:

– актуальные ресурсы – реально используются в процессе личностно-профессионального саморазвития;

– потенциальные ресурсы – существуют номинально и могут быть использованы, к этой группе ресурсов относятся резервы и возможности по мобилизации данных ресурсов.

Таким образом, ресурсный подход в данном случае направлен на активизацию потенциала творческого саморазвития специалиста-педагога как личности и профессионала. Интегративная образовательная среда является конкурентной по своей сути и предоставляет педагогу вариативные ресурсы для построения стратегии саморазвития, повышения собственной конкурентоспособности в сфере образования (рисунок).



Особенностью интегративной образовательной среды является существование в ней виртуальной реальности. Под виртуальной реальностью понимается искусственно созданная компьютерными средствами среда. Современная виртуальная реальность характеризуется интерактивностью: в созданную среду можно проникать, изменять её, трансформировать. Виртуальное пространство дополняет реальное пространство, воплощая в себе как истинность, так и мнимость. В связи с этим применительно к термину «виртуальная реальность» в настоящее время используется термин «социальная квазиреальность» («квази» – словообразовательная единица со значением мнимости). Важно, чтобы использование ресурсного потенциала интегративной образовательной среды было адекватным, основанным на способности увидеть в виртуальной реальности степень соответствия действительной реальности.

Глобальное развитие информационных технологий и совершенствование современных носителей тотальной информации существенно изменяют когнитивный

стиль человека, формируя фрагментарность сознания [2]. В связи с этим в настоящее время формируется так называемое «клиповое мышление», которое характеризуется отражением свойств объекта без учета связей между ними, разнородностью информации, торопливостью мышления, часто отсутствием логики, что приводит к фрагментарному восприятию информации и нарушению целостной картины окружающего мира.

В.А. Кошель и А.П. Сегал считают «клиповое мышление» формой обыденного сознания, отмечая его поверхностный характер и эмоциональность [4]. «Клиповое мышление» формируется как ответ на возрастающее количество информации и позволяет специалисту адаптироваться к постоянно повышающемуся информационному объему, вместе с тем значительно снижает способность критически мыслить.

В проведенном нами исследовании определены способы минимизации рисков личностно-профессионального саморазвития в условиях интегративной образовательной среды (табл. 2).

Таблица 2

Потенциальные риски личностно-профессионального саморазвития педагога в условиях интегративной образовательной среды и способы их минимизации

Риски личностно-профессионального саморазвития	Способы минимизации рисков личностно-профессионального саморазвития
1. Квазиреальность виртуального пространства	1. Усиление роли реального пространства в противовес виртуальности интегративной образовательной среды. Интерактивное воздействие интегративной образовательной среды на процесс саморазвития, что позволяет заменить мысленную интерпретацию реальным воздействием
2. «Клиповое мышление» как вектор в развитии отношений специалиста и информации. Использование фрагментарной информации, часто бессистемной, и отсутствие необходимости в анализе объемных текстов	2. Развитие умений анализа конкретных ситуаций, целостное восприятие возрастающего объема информации. Установление логически взаимосвязанных цепочек событий от общего к частному и от частного к общему
3. Потенциальная информационная опасность ресурсов Интернета	3. Развитие умений критически анализировать информацию, дифференцировать и сопоставлять ее
4. Отсутствие возможности реального диалога в условиях виртуальной коммуникации. Отрицательное влияние среды на развитие личностных качеств педагога, определяющих процесс эффективного общения	4. Развитие умений слушать, оппонировать, аргументировать собственное мнение Участие педагога в очных этапах научно-практических конференций, конкурсов профессионального мастерства, семинаров, фестивалей и других научно-методических мероприятиях
5. Необоснованное и чрезмерное использование мультимедийных ресурсов и информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе	5. Выбор форм, методов и технологий обучения должен определяться в зависимости от приоритетности целей образования, специфики содержания учебного материала, уровня развития и подготовленности обучаемых, их мотивации, направленности интересов

Важную роль в минимизации выявленных рисков личностно-профессионального саморазвития имеет тьюторское сопровождение реализации персональной развивающей стратегии специалиста в сфере образования. Задачи тьютора состоят в создании на уровне микросреды образовательной организации условий для саморазвития педагога, оказании помощи в построении и реализации индивидуальной профессионально-развивающей траектории, проведении мониторинга данного процесса как важного обеспечивающего механизма. Тьютор оказывает содействие в успешной интеграции педагога в современную информационно насыщенную образовательную макросреду.

Таким образом, в результате исследования на основе методов стратегического планирования определены потенциальные риски саморазвития педагога как личности и профессионала, предложены способы их минимизации. Совокупность представленных в статье результатов исследования расширяет возможности анализа личностно-профессионального саморазвития педагога в контексте интеграции образовательной среды. Результаты исследования могут быть использованы в организации научно-методической деятельности образовательных организаций, в процессе сопровожде-

ния саморазвития педагогов различных уровней общего и профессионального образования, в системе повышения квалификации специалистов.

Список литературы

1. Андреев В.И. Ресурсный подход к активизации инновационной деятельности и саморазвитию личности в условиях высшего педагогического образования // Образование и саморазвитие. – 2011. – № 1 (23). – С. 3–7.
2. Докука С.В. Клиповое мышление как феномен информационного общества // Общественные науки и современность. – 2013. – № 2. – С. 169–176.
3. Изотова Л.Е., Киселёва Е.С., Романов Д.А. Особенности SWOT-анализа компетенций и личностно-профессиональных качеств // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 5 (135). – С. 105–110.
4. Кошель В.А., Сегал А.П. «Клиповое мышление» как форма обыденного сознания // Международный академический вестник. – 2015. – № 4 (10). – С. 15–23.
5. Патрахина Т.Н. SWOT-анализ как инструмент планирования стратегии образовательной организации // Интернет-журнал «Науковедение». – 2015. – Т. 7, № 2. – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/08PVN215.pdf> (дата обращения 03.08.2016).
6. Рубинштейн С.Л. Избранные философско-психологические труды. Основы онтологии, логики и психологии. – М.: Наука, 1997. – 463 с.
7. Светенко Т.В., Галковская И.В., Яковлева Е.Н. Стратегический менеджмент в образовании. – М.: АПК и ППРО, 2007. – 76 с.
8. Софронова Н.В. Методики анализа педагогических систем // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11–3. – С. 578–583.

УДК 372.851

КОГНИТИВНАЯ ДИНАМИЧНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КАК УСЛОВИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ СУБЪЕКТНОГО ОСВОЕНИЯ УЧАЩИМИСЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ

Фишман Б.Е., Эйрих Н.В.

*ФГБОУ ВО «Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема»,
Биробиджан, e-mail: bef942@mail.ru, nadya_eyrikh@mail.ru*

В настоящей статье констатируется, что учителя испытывают затруднения в учебной деятельности при формировании умений учащихся самостоятельно искать, извлекать и получать новые, необходимые знания. Это связано с недостаточной мотивацией учащихся к такой деятельности и с отсутствием в ней системной ориентации на субъектное развитие учащихся. Кроме того, в практике освоения математики в школе не создаются условия, необходимые для развития пространственного мышления учащихся. Описан инновационный концептуальный подход к образовательной деятельности учащихся, реализация которого преобразует учебную деятельность. Она становится исследовательско-учебной, а ее результативность обеспечивается субъектной активностью школьников. Осуществить такую деятельность можно, используя дидактические возможности когнитивных динамичных компьютерных визуализаций. Реализация предлагаемой методики иллюстрируется на примере освоения понятий «линейная функция» и «угловой коэффициент уравнения линейной функции» в 7 классе.

Ключевые слова: активные методы обучения, субъектность учащихся, исследовательско-учебная деятельность, когнитивная динамичная компьютерная визуализация, освоение математических понятий

COGNITIVE DYNAMIC COMPUTER VISUALIZATION AS A PRECONDITION FOR SUBJECTIVE LEARNING OF MATHEMATICAL CONCEPTS BY STUDENTS

Fishman B.E., Eyrikh N.V.

*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Sholom-Aleichem Priamursky
State University», Birobidzhan, e-mail: bef942@mail.ru, nadya_eyrikh@mail.ru*

In this article it is stated that teachers have difficulties in learning activities in the formation of students' abilities to search for, retrieve and acquire new, necessary knowledge. This is due to the lack of motivation of students to such activities and in connection with the absence of it systematic orientation of it on the subjective development of students. Moreover in practice the mastery of mathematics in the school does not create the conditions necessary for the development of spatial thinking of students. An innovative conceptual approach to the educational activities of students, the implementation of which transforms the learning activities is described. This activity is becoming research and teaching, and its effectiveness is provided by the subjective activity of schoolchildren. It is possible implement of such activities, if used a teaching opportunities of cognitive dynamic computer visualizations. Fulfillment of the proposed method is illustrated for example by the development of the concepts of «linear function» and «angular coefficient of the linear function's equation» in the 7th grade.

Keywords: active learning methods, subjectivity of teenagers, research and educational activities, cognitive dynamic computer visualization, mastery of mathematical concepts

Известно, что математические понятия характеризуются высоким уровнем абстракции. В силу этого эффективное освоение, развитие и применение математических понятий учащимися может быть получено только в результате сложного, длительного, многоуровневого и многоэтапного учебного процесса. В таком процессе качественное освоение теоретической системы понятий возможно только при субъектности учащихся, их активной и напряженной познавательной деятельности. Однако, как показывает анализ школьной практики, существующая система обучения математике далеко не всегда обеспечивает подобную активность школьников. Часто имеет место низкое качество усвоения таких понятий, как «уравнение», «неравенство», «тождество», «функция», а также умений оперировать ими [5, с. 21].

Обновление школьного образования, направленное на формирование умений учащихся самостоятельно искать, извлекать и получать новые, необходимые знания, сталкивается с различными проблемами. Они связаны не только с несовершенством методик обучения, но и с механизмами, которые обеспечивают познавательную активность учащихся.

Многочисленные исследования констатируют, что система образования в целом не удовлетворяет современным требованиям и вследствие этого находится в состоянии кризиса. «Этот кризис развился на глазах практически одного поколения... О нем свидетельствуют: дальнейшее увеличение числа неграмотных в мире ... разрастание такого сравнительно нового явления, как функциональная неграмотность... очевидные дисфункции систем образования, породившие повсеместное снижение его качества» [2, с. 3].

Во многом такое положение дел обязано тому, что по-прежнему в основной и старшей школе теоретические знания (и прежде всего, понятия) изучаются рядоположенно. При этом, как правило, используется индуктивно-эмпирическая схема обобщения [5]. Такой подход обычно подразумевает, что ученики должны понять материал, предложенный им в готовом виде. В результате не актуализируется и не поддерживается процесс формирования умений учащихся самостоятельно искать новые знания.

К тому же отметим, что в практике освоения математики не уделяется должное внимание развитию пространственного мышления – одного из видов образного мышления учащихся. Такое мышление формируется как специфический вид мыслительной деятельности, который необходим при решении разнообразных вопросов, связанных:

– с ориентацией в пространстве (и в реальном физическом пространстве, объекты которого нас окружают, и в воображаемом виртуальном пространстве);

– с анализом пространственных свойств и отношений реальных объектов, а также их представлений теми или иными пространственными образами (моделями);

– с мысленной трансформацией исходного пространственного образа, в том числе путем перегруппировки его составляющих, их наложением, совмещением, добавлением, усечением и т.п. [6].

Таким образом, актуален поиск новых образовательных средств, позволяющих учащимся активно овладевать базовыми понятиями и ведущими идеями математики, обеспечивая необходимое познание новых достижений науки и практики. При этом должны формироваться умения учащихся адекватно реагировать на новые ситуации, моделировать и прогнозировать результаты своей деятельности, делать аргументированные выводы.

В традиционной образовательной парадигме подразумевается, что учитель и учебник – это источники информации, предлагаемой к освоению, а учащиеся – это получатели и потребители этой информации. Такие роли эффективны только при высокой мотивации учащихся к учебной деятельности. Если же мотивация недостаточна, то возникает потребность в специальных методах ее «формирования» и «усиления». К ним относятся:

• обеспечение позитивной психологической атмосферы в классе, гуманные отношения учителя и учащихся, «принятие» учеников независимо от их учебных успехов и т.п.;

• личностно-ориентированный подход, при котором деятельность учителя

ориентирована на личность учащегося, учитывает ее самобытность, самооценку, субъектный опыт;

• активные методы обучения, обеспечивающие инициативность учащихся, разнообразие их мыслительной и практической деятельности в процессе освоения учебного материала и т.д.

Принципиально новые возможности возникают в инновационной образовательной парадигме, целью которых является субъектное развитие учащихся, использование и обогащение ими собственного опыта, своих знаний и умений. В указанной парадигме учащиеся – это не столько получатели и потребители готовой учебной информации, сколько активные участники порождения и освоения такой информации. К тому же механизмы субъектности включают: оценку результатов и анализ условий, способствовавших достижению поставленных целей, а также накопление индивидуального опыта, фиксация результатов и способов своего саморазвития [4]. При этом обеспечиваются приоритеты математического образования – «развитие способностей:

• к логическому мышлению, коммуникации и взаимодействию на широком математическом материале (от геометрии до программирования);

• реальной математике: математическому моделированию (построению модели и интерпретации результатов), применению математики, в том числе с использованием ИКТ» [1, с. 5].

Отметим, что при системной реализации данной парадигмы формирование мотивации перестает быть отдельной и трудноразрешимой проблемой. Обновленная образовательная деятельность, в которой преобладает не традиционная учебная деятельность, а доминируют иные виды активности (производственно-учебная, исследовательско-учебная, проектно-учебная, имитационно-игровая и т.п.) становится для учащихся мощным фактором, естественно формирующим высокую мотивацию участия в ней, причем без использования дополнительных методов стимулирования.

Еще один существенный фактор усиления интереса учащихся заключается в полном и комплексном использовании возможностей зрительных каналов получения информации, которые способны «пропустить» в мозг почти в 5 раз больше информации, чем органы слуха, и почти в 13 раз больше, чем тактильные органы.

Что касается использования новых концептуальных подходов при освоении понятий школьной математики, то их можно обеспечить, используя дидактические

возможности когнитивных динамичных компьютерных визуализаций. Известно, что для человека, воспринимающего зрительные образы, визуализация – это его мыследеятельность, направленная на формирование субъективного представления о конкретных событиях и на переживание этих событий. Следовательно, педагогически осмысленные и адекватно реализованные динамичные компьютерные визуализации содействуют формированию, развитию или восстановлению когнитивных структур личности в ходе образовательной активности [3]. Это означает, что зрительные образы способны играть роль не только подручного стимульного материала, инициирующего активность учащихся. Они являются наглядно представляемыми объектами, исследуя которые сами учащиеся могут вводить соответствующие математические понятия, характеризовать их и интерпретировать. В ходе такой деятельности учитель не обучает, он организует и педагогически сопровождает.

Проиллюстрируем сказанное на примере освоения понятий «линейная функция» и «углового коэффициента уравнения линейной функции» в 7 классе. Ниже описана методика, пригодная для работы с различными классами (по составу учащихся и по уровню их знаний).

Возможны различные варианты организации работы учащихся. По нашему мнению, высокую производительность описанной ниже деятельности обеспечивает групповой метод.

Учащиеся в классе разбиваются на малые группы по 4–6 человек.

На первом шаге всем группам предъявляется следующая анимация. В одной и той же системе координат, периодически сменяя друг друга, возникают графики трех линейных функций. При этом аналитические выражения этих функций ($y = 0,5x$, $y = 2x$, $y = -x$) не предъявляются учащимся.

Учитель просит участников групп, чтобы они в группах посоветовались и решили, какие это объекты – одинаковые или разные. Тем группам, которые выбрали ответ «разные», учитель предлагает указать, в чем состоят различия. Учащиеся сами определяют, что объекты не совпадают, что они по-разному расположены. А тем группам, которые выбрали ответ «одинаковые», учитель предлагает определить, что объединяет показываемые объекты. Учащиеся сами отмечают, что все объекты – это прямые линии.

Если же все группы выбрали один и тот же вариант ответа, то учитель для всех групп ставит вопрос, альтернативный сде-

ланному выбору. Например, при выбранном ответе «одинаковые» учитель задает вопрос: «Есть ли какие-либо различия между этими объектами?».

Заметим, что уже на первом шаге учитель, не акцентируя внимание учащихся, готовит материал для содержательной рефлексии на тему: «На все ли вопросы о реальных объектах существует один-единственный верный ответ?»

На втором шаге одной трети групп предъявляется анимация функции $y = 0,5x$, еще одной трети групп – анимация функции $y = 2x$, оставшейся одной трети групп – анимация функции $y = -x$. На анимации точка движется по линии, фиксируясь в положениях $x = -4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4$. Появляются пунктирные линии, обеспечивающие соответствующие проекции текущего положения точки на координатные оси.

После первого демонстрационного просмотра учитель просит каждую группу составить таблицу пар значений y и x . После того, как такая таблица составлена, учитель предлагает проанализировать ее и определить, что общее у всех пар значений. Ведь эти пары получены для одной и той же линии.

Возможно, в одной группе или в нескольких в ходе обсуждения учащиеся обнаружат, что отношение $\frac{y}{x}$ для всех точек одинаковое. Тогда остается записать это в виде, например, $\frac{y}{x} = 0,5$ или $y = 0,5x$.

Если же ни одна из групп не выявит общего свойства, то учитель предлагает исследовать, можно ли с помощью какого-либо из четырех действий арифметики так связать значения y и x , чтобы получилось общее свойство.

Теперь на третьем шаге учитель говорит учащимся о том, что выражение $y = 0,5x$ (или другое конкретное выражение) получено на основании анализа координат нескольких точек, принадлежащих рассматриваемой прямой. По сути, оно является предположением (гипотезой) о том, что такая запись справедлива для всех точек этой прямой. Учитель просит учащихся дома подумать о том, как доказать справедливость такой гипотезы (первая часть домашнего задания).

На четвертом шаге в демонстрационной анимации последовательно появляются и остаются на экране изображения трех рассматриваемых прямых. Одновременно с появлением каждой прямой появляется ее уравнение, найденное учащимися. Учитель предлагает по группам определить, что общее в этих уравнениях и чем они отличаются.

Учащиеся формулируют, что y и x во всех уравнениях входят одинаково (это общее) и что числовые коэффициенты в уравнениях разные. Учитель просит подумать, можно ли ввести единое название для этих уравнений.

Опираясь на вид графика, учащиеся предлагают название «прямолинейная функция». Учитель принимает ответ как верный и уточняет, что в науке закрепилась укороченная версия названия «линейная функция».

Если же учащиеся сами не формируют название, то учитель задает уточняющий вопрос: «Нельзя ли придумать название, исходя из вида графика этих функций?»

На пятом шаге учитель снова обращает внимание учащихся на то, что, хотя все графики описывают функцию одного и того же вида (линейную), но они имеют разную аналитическую форму. «Подумайте, как обобщить эти формы и одним выражением описать эти функции» – говорит учитель. Одна или несколько групп предлагают запись: $y = k \cdot x$.

Если ученики не догадываются ввести буквенное обозначение для коэффициента, то учитель предлагает на любом графике описать конкретную точку (например, для $x = 1$). «А что мы делаем, чтобы описать произвольную точку на том же графике?» – «Используем буквенное обозначение x , которое может принимать любое нужное значение». – «Нельзя ли сделать что-то подобное и с уравнениями?»

На шестом шаге учитель предьявляет анимацию, в которой две точки скользят по двум прямым слева направо: одна точка движется по прямой (a), а вторая точка – по прямой (b). Учитель спрашивает, что общего у функций (a) и (b). После обсуждения в группах ученики сообщают, что обе функции возрастающие.

Если обсуждение не приводит к результату, учитель просит определить, как меняются при движении значения x . Затем он предлагает определить, как меняются при движении значения y . «Какой вывод можно сделать из того, что при движении значения x растут, и значения y растут?» – спрашивает учитель.

На седьмом шаге учитель предьявляет анимацию, на которой точка движется слева направо по прямой (c). Учитель спрашивает, как ведут себя значения x и y в этом случае. Какой вывод можно сделать из того, что при движении значения x растут, а значения y уменьшаются? – спрашивает учитель. После обсуждения ученики сообщают, что функция (c) убывающая.

На восьмом шаге учитель предлагает учащимся поэкспериментировать с други-

ми возрастающими (а затем и убывающими) линейными функциями (по их выбору). Учащиеся выбирают 2–3 целочисленные точки в первом квадранте координатной плоскости (для возрастающих функций) и 2–3 целочисленные точки во втором квадранте (для убывающих функций). Через каждую выбранную точку и начало координат проводят соответствующую прямую линию и определяют ее уравнение.

Результатом экспериментов становятся 4–5 уравнений для возрастающих линейных функций и столько же уравнений для убывающих линейных функций. Учитель просит сравнить первую группу уравнений со второй группой уравнений и определить, что общего у уравнений для возрастающих функций и чем они отличаются от уравнений для убывающих функций. Учащиеся высказывают догадку о том, что, возможно, дело в том, положителен или отрицателен коэффициент k .

Если такая догадка учащимися не высказывается, учитель предлагает определить тот признак, который объединяет все возрастающие функции в одну группу, а все убывающие функции – в другую группу.

Учитель просит учащихся дома подумать о том, как доказать справедливость догадки о том, что при $k > 0$ уравнение $y = k \cdot x$ описывает возрастающую линейную функцию, а при $k < 0$ – убывающую линейную функцию (вторая часть домашнего задания).

На заключительном девятом шаге учитель обращает внимание учащихся на все рассмотренные графики. Он просит определить, что изменяется при переходе от одной прямой к любой другой. В ходе обсуждения учащиеся приходят к выводу, что изменяется угол между прямой и осью x . Теперь учитель предлагает обратить внимание на уравнения этих прямых и задает вопрос о том, что изменяется в уравнениях при переходе от одного из них к любому другому. В ходе обсуждения учащиеся приходят к выводу, что изменяется численное значение коэффициента k .

Учитель просит подумать, как можно назвать коэффициент k . Учащиеся предлагают название «коэффициент угла графика». Учитель принимает ответ как верный и уточняет, что в науке закрепилось название «угловой коэффициент».

Общая рефлексия класса позволяет учащимся осмыслить процедуры своей работы. Учащиеся легко осознают, что выполняли сравнение объектов, устанавливали признаки, по которым эти объекты можно объединять, и признаки, по которым они различаются. Учащиеся экспериментировали, создавая новые объекты того же класса.

Строили классификацию объектов (возрастающие функции; убывающие функции). Определяли признаки, с помощью которых объекты можно отнести к классу возрастающих функций или к классу убывающих функций.

По сути, в ходе занятия шло активное освоение участниками операций классификации, анализа и синтеза, поиска и выделения необходимой информации. Выработывалось умение анализировать ход и способ своих и совместных действий. В то же время работа в малых группах и общие обсуждения создавали реальные условия для формирования умений вступать в диалог, договариваться несиловыми методами, создавать устные и письменные высказывания, выражать свои мысли, строить высказывания в соответствии с задачами коммуникации. Развивались умения слушать и слышать.

Таким образом, реализация описанного подхода органично и естественно обеспечивает ориентацию и на достижение предметных (математических) образовательных результатов, и на овладение универсальными способами деятель-

ности, обеспечивающими успешность в различных видах целенаправленной человеческой активности. А достаточно продолжительная практика такого рода способна существенно изменить и отношение учащихся к математике.

Список литературы

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. №2506-р. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2013/12/27/matematika-site-dok.html> (дата обращения 07.06.2016).
2. Пахомов Н.Н. Кризис образования в контексте глобальных проблем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://podelise.ru/docs/index-25933095-1.html> (дата обращения 22.01.2016).
3. Пекшева А.Г. Использование средств ИКТ для интерактивной когнитивной визуализации учебного материала // Вестник Нижневаторского государственного университета. Народное образование. Педагогика. – № 1. – 2013. – С. 7–10.
4. Татенко В.А. Субъект психической активности: поиск новой парадигмы // Психологический журнал. – 1995. – № 3. – С. 18–21.
5. Токарева Л.И. Формирование теоретических систем понятий у учащихся общеобразовательных школ. // Наука и школа. – 2008. – № 4. – С. 21–23.
6. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников: монография. – М.: Педагогика. 1980. – 240 с.

УДК 372.854:004.94

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ВИРТУАЛЬНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Хасанова С.Л., Девяткин Е.М., Чиганова Н.В.

*Стерлитамакский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет»,
Стерлитамак, e-mail: hasanovasl@rambler.ru, enine@rambler.ru, natali-th@ya.ru*

Разработка образовательных сред для активного обучения, повышающих мотивацию учащихся, является неотъемлемой частью успеха в стратегии внедрения электронных образовательных ресурсов. Программное обеспечение для таких продуктов основано на моделировании и использовании насыщенного мультимедиа контента. Техническая сложность и значительная стоимость таких проектов является основным препятствием на пути широкого распространения виртуальных обучающих сред. Новизна технологии виртуальных лабораторий аргументируется использованием современных средств компьютерного моделирования и активным внедрением информационных технологий в сферу образования как нового трансдисциплинарного направления. Данная статья является продолжением ряда работ авторов по разработке интерактивных электронных образовательных ресурсов и раскрывает методологию разработки виртуальных лабораторий на примере химической лаборатории. В статье описывается структура виртуальной лабораторий и демонстрируются возможности лабораторных установок.

Ключевые слова: интерактивность, виртуальная лаборатория, визуализация химических опытов, реакция ионного обмена, электролиз

COMPUTER MODEL OF VIRTUAL CHEMICAL LABORATORY

Khasanova S.L., Devyatkin E.M., Chiganova N.V.

*Sterlitamaksky branch VPO «Bashkir State University», Sterlitamak, e-mail: hasanovasl@rambler.ru,
enine@rambler.ru, natali-th@ya.ru*

Creating learning environments for active learning, increase students' motivation, it is an integral part of the success in the implementation strategy of electronic educational resources. Software for these products is based on modeling and the use of rich media content. The technical complexity and significant cost of such projects is a major obstacle to the widespread adoption of virtual learning environments. The novelty of the technology of virtual laboratories argued the use of modern computer modeling and active introduction of information technologies in education as a new trans-disciplinary areas. This article is a continuation of a number of authors of works on development of interactive electronic educational resources and methodology reveals the development of virtual laboratories, on the example of a chemical laboratory. The article describes the structure of the virtual laboratory and demonstrates the possibility of laboratory facilities.

Keywords: interactivity, virtual laboratory, imaging chemical experiments, the ion exchange reaction, electrolysis

Современный подход к организации образовательного процесса требует от педагога изменения процесса обучения: его структуры, форм организации деятельности, принципов взаимодействия субъектов. Это означает, что приоритет в работе педагога отдается диалогическим методам общения, совместным поискам истины, разнообразной творческой деятельности. Все это реализуется при применении интерактивных методов обучения, использование которых при проведении занятий позволит пробудить у обучающихся интерес; поощрять активное участие каждого в учебном процессе; способствовать эффективному усвоению учебного материала; оказывать многоплановое воздействие на обучающихся; осуществлять обратную связь (ответная реакция аудитории); формировать у обучающихся мнения и отношения; способствовать изменению поведения [8].

Для реализации интерактивных методов обучения необходимы интерактивные средства обучения, ярким примером которых

являются интерактивные электронно-образовательные ресурсы.

При использовании электронно-образовательных ресурсов обучающий получает возможность приобретения квалификационных компетенций, направленных на реализацию ФГОС нового поколения, повышение эффективности педагогической деятельности с целью достижения новых образовательных результатов, использование новых видов контроля и коммуникаций в педагогическом процессе, повышение познавательной деятельности обучающихся [2].

Разработчики электронных обучающих ресурсов должны быть специалистами в области информационных технологий и предметной области. Здесь следует отметить три важных аспекта. Во-первых, инструментальные программные продукты для создания интерактивного контента имеют встроенные языки программирования, благодаря которым и реализуются функции интерактивности. Это, как правило, либо скриптовые языки программирования типа Java, либо

объектно-ориентированные языки типа C#. Во-вторых, реализация иллюстративного содержимого электронных ресурсов требует знаний в области дизайна и графических программ. И в-третьих, необходимы профессиональные знания предметной области и методики преподавания. Современные обучающие электронные ресурсы должны содержать методический аспект, удовлетворяющий инновационным требованиям, примерами таких интерактивных образовательных приложений являются работы С.Л. Хасановой [4–6].

Представленная виртуальная лаборатория по химии удовлетворяет рассматриваемым аспектам и является интерактивным обучающим ресурсом нового поколения. Следует отметить, что виртуальная лаборатория представляет собой программно-аппаратный комплекс, позволяющий проводить опыты без непосредственного контакта с реальной установкой или при полном отсутствии таковой. В первом случае мы имеем дело с так называемой лабораторной установкой с удаленным доступом, в состав которой входит реальная лаборатория, программно-аппаратное обеспечение для управления установкой и оцифровки полученных данных, а также средства коммуникации. Во втором случае все процессы моделируются при помощи компьютера [3]. В системе среднего образования рекомендуется разрабатывать и использовать виртуальные лаборатории второго типа, примером являются виртуальные лабораторные установки по физике Е.М. Девяткина [1].

Известные существующие виртуальные химические учебные лаборатории работают по принципу реальных учебных лабораторий: пользователь может вручную оперировать химическими приборами, осуществляя операции в реальном времени с использованием мыши. Такой подход имеет как достоинства, так и недостатки.

Основным достоинством подхода является то, что рабочий стол виртуальной лаборатории визуально представляется как полное, пусть и упрощенное, изображение стола реальной лаборатории: химические сосуды и другие приборы изображаются в реальных пропорциях и расположении (используются подставки и держатели), вещества имеют соответствующую действительности окраску и протекание химических реакций можно наблюдать визуально. Таким образом, пользователь получает представление о работе в реальной лаборатории.

Создание эффективного пользовательского интерфейса для виртуальной лаборатории является трудной и ответственной задачей. Важно было предусмотреть возможность управления, обеспечить выполнение основных лабораторных процедур способом, максимальным образом имитирующим реальные операции, а также предусмотреть для учащихся удобные управляющие и навигационные элементы.

В виртуальной лаборатории во время проведения опытов учащимся приходится взаимодействовать с таким большим количеством реактивов, химической стеклянной посуды и оборудования, что добавление сюда же управляющих и навигационных элементов привело бы к переполнению визуального пространства экрана.

Для визуализации многообразных графических элементов экранного пространства был использован многослойный подход, когда различные двумерные объекты размещаются в нескольких разных слоях, расположенных заданным способом. При формировании изображения на экране эти слои объектов с учетом прозрачности накладываются друг на друга, обеспечивая необходимое динамическое представление графической информации (рис. 1).



Рис. 1. Главная страница приложения

При разработке виртуальной лаборатории был применен метод скриптов, в последнее время широко распространенный для описания сложного мультимедиа контента с высокой интерактивностью. Этот подход предоставляет широкий набор средств для описания необходимой структуры контента и способов взаимодействия пользователя с объектами в виртуальной среде, а также обеспечивает максимальную гибкость при разработке мультимедиа продуктов. Для формирования скрипта продукта был использован такой язык программирования, как ActionScript, посредством которого во Flash осуществляется отправка команд и запросов о временных зависимостях, видеоклипах, кнопках и других объектах.

Разработанная виртуальная лаборатория по химии состоит из семи проектов, два из которых являются управленческими, а оставшиеся пять содержат виртуальные лабораторные установки: четыре входят в раздел «Реакция ионного обмена», а пятая входит в раздел «Электролиз».

На главной странице приложения (рис. 1) расположены две кнопки перехода к каждому из разделов, которые содержат в себе лабораторные установки.

Раздел «Реакция ионного обмена» содержит в себе следующие демонстрационные опыты:

1. «Реакция ионного обмена с выпадением бесцветного осадка» предназначена для изучения реакции обмена на примере BaCl_2 и H_2SO_4 с выпавшим мутно-белым осадком (BaSO_4) и вычисления массы осадка при заданных массах двух химических растворов.

2. «Реакция ионного обмена с выпадением цветного осадка» предназначена для изучения реакции ионного обмена на при-

мере CuSO_4 и NaOH с выпавшим сине-голубым осадком ($\text{Cu}(\text{OH})_2$) и вычисления массы осадка при заданных массах двух химических растворов.

3. «Реакция ионного обмена с выделением газа» предназначена для изучения реакции ионного обмена на примере Na_2CO_3 и HCl с выделившимся газом (CO_2) и вычисления его объема при заданных массах двух химических растворов.

4. «Реакция ионного обмена с выделением ядовитого газа» предназначена для изучения реакции ионного обмена на примере Cu и HNO_3 с выделившимся ядовитым бурным газом (NO_2) и вычисления объема выделившегося газа при заданных массах двух химических растворов.

В раздел «Электролиз» входит одна установка, предназначенная для вычисления массы налета и объема выделившегося газа при пропускании тока через электроды. Цель работы: наглядно продемонстрировать данную реакцию на примере $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na} + \text{Cl}_2$, то есть при пропускании тока через электроды, которые находятся в растворе NaCl , на катоде образуется серебристо-белый налет (Na), а на аноде будут видны пузырьки – выделение газа Cl_2 (рис. 2).

В качестве примера рассмотрим файл, содержащий лабораторную работу «Реакция ионного обмена с выпадением бесцветного осадка». Он состоит из двух сцен, на первой сцене методом слоев располагается стол с колбой и текст с самой задачей, на заднем плане изображен кабинет химической лабораторной и слой с интерактивными кнопками: кнопка просмотра видеоролика лабораторной работы и кнопки «Назад», при нажатии на которую осуществляется переход к началу раздела (рис. 3).

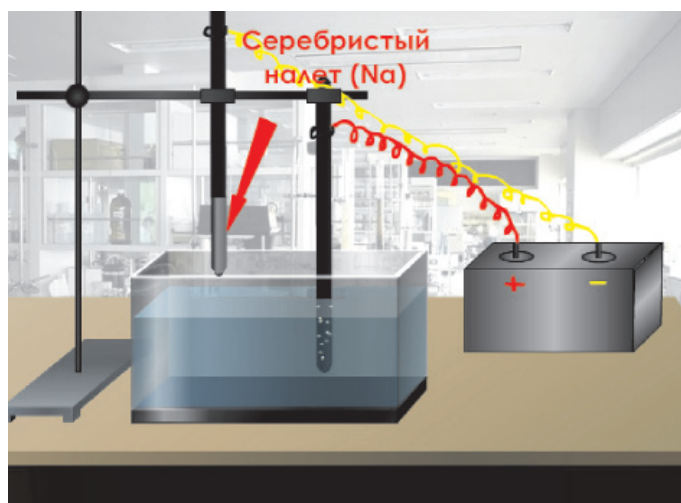


Рис. 2. Окно лабораторной установки «Электролиз»

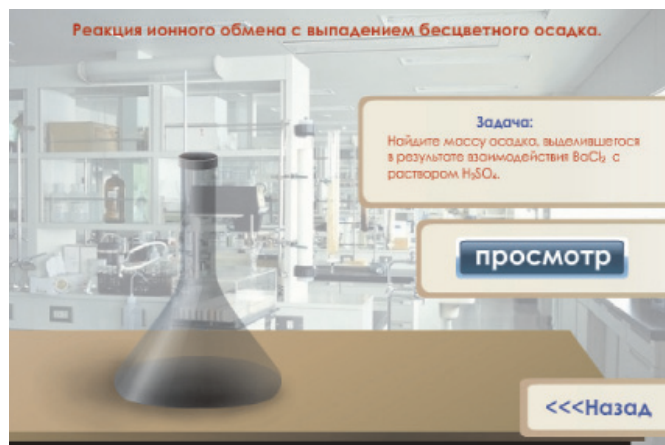


Рис. 3. Окно лабораторной работы



Рис. 4. Вид первой лабораторной (Сцена 2)

На второй сцене данного файла содержится анимация, собственно демонстрация опыта данной лабораторной работы, и математическая модель данной задачи (рис. 4).

После просмотра анимации ученикам предлагается либо просмотр математической модели (Кнопка «Модель»), либо возвращение назад в начало раздела.

В данной виртуальной лаборатории программным способом предусмотрена возможность построения математической модели после просмотра каждого демонстрационного опыта, где ученик сможет выбрать определенные параметры, используя выпадающий список и кнопки для расчетов (рис. 5). Для этого используется интерактивная кнопка «Модель».

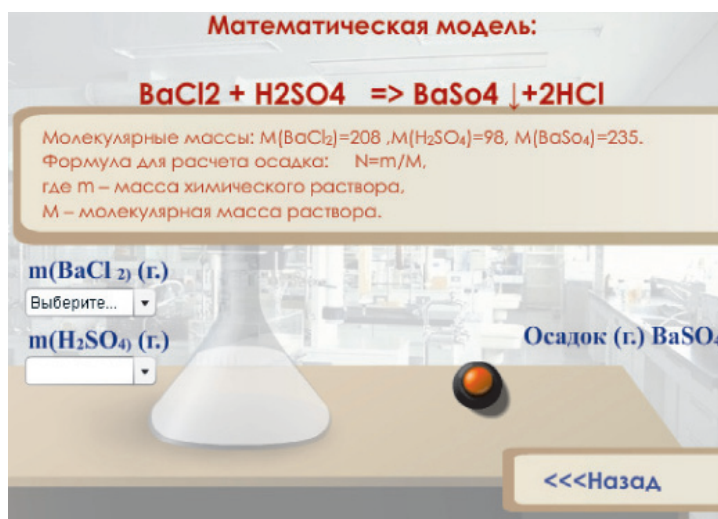


Рис. 5. Математическая модель



Рис. 6. Расчет массы осадка

Расчет массы осадка происходит программным способом и рекомендуется в качестве проверки расчета учащихся. На рис. 6 изображен пример вывода массы осадка на экран.

Отметим, что одним из важнейших звеньев при формировании практических умений и навыков у учащихся на уроках физики, химии и биологии отводится демонстрационному эксперименту и лабораторной работе. Но для проведения полноценного эксперимента, как демонстрационного, так и лабораторного, необходимо в достаточном количестве соответствующее оборудование. В настоящее время школьные лаборатории очень слабо оснащены приборами и учебно-наглядными пособиями для проведения демонстрационных и фронтальных лабораторных работ. Поэтому разработка виртуальных лабораторий является актуальной.

Список литературы

1. Девяткин Е.М. Использование технологии программируемой flash-анимации для моделирования механических колебаний // Ломоносовские чтения на Алтае: фундамен-

тальные проблемы науки и образования: сборник научных статей международной конференции, Барнаул, 20–24 октября, 2015. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2015. – С. 917–920.

2. Карасева Л.М., Дорофеев А.В. Формирование информационной компетентности студентов технического вуза // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3; <http://science-education.ru/ru/article/view?id=9334>.

3. Трухин А.В. Об использовании виртуальных лабораторий в образовании // Открытое и дистанционное образование. – 2002. – № 4 (8).

4. Хасанова С.Л. Интерактивный модуль «представление типов данных в памяти ЭВМ» (вещественный тип) // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов наука и образование. – 2015. – № 8–9 (75–76). – С. 41.

5. Хасанова С.Л. Интерактивный модуль «представление целых типов данных в памяти ЭВМ» // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов наука и образование. – 2015. – № 8–9 (75–76). – С. 42.

6. Хасанова С.Л. Программная визуализация алгоритмов на графах // NovalInfo.Ru. – 2016. – Т. 3, № 41. – С. 1–4.

7. Хасанова С.Л. Разработка образовательных интерактивных модулей как средство интенсификации учебного процесса // NovalInfo.Ru. – 2016. – Т. 2, № 40. – С. 1–7.

8. Чиганова Н.В. Цифровой образовательный ресурс как средство формирования универсальных учебных действий на уроках информатики // Научно-методический журнал «Школа будущего». – 2013. – № 5. – С. 43–48.