СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ 4, 2017

ISSN 1812–7320

Импакт-фактор РИНЦ = 0,738

Журнал издается с 2003 г.
12 выпусков в год

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Ледванов Михаил Юрьевич, д.м.н., профессор

Ответственный секретарь редакции
Бизенкова Мария Николаевна

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Бобыкина Ирина Александровна (д.п.н., доцент)
Бурмистрова Ольга Николаевна (д.т.н., профессор)
Бутов Александр Юрьевич (д.п.н., профессор)
Германов Геннадий Николаевич (д.п.н., профессор)
Грызлов Владимир Сергеевич (д.т.н., профессор)
Далингер Виктор Алексеевич (д.п.н., профессор)
Жеребило Татьяна Васильевна (д.п.н., профессор)
Калмыков Игорь Анатольевич (д.т.н., профессор)
Клемантович Ирина Павловна (д.п.н., профессор)
Козлов Олег Александрович (д.п.н., к.т.н., профессор)
Кохичко Андрей Николаевич (д.п.н., профессор)
Куликовская Ирина Эдуардовна (д.п.н., профессор)
Ломазов Вадим Александрович (д.ф.-м.н., доцент)
Леонтьев Лев Борисович (д.т.н., профессор)
Марков Константин Константинович (д.п.н., профессор)
Мишин Владимир Михайлович (д.т.н., к.ф.-м.н., профессор)
Моисева Людмила Владимировна (д.п.н., к.б.н., профессор)
Мурашкина Татьяна Ивановна (д.т.н., профессор)
Никонов Эдуард Германович (д.ф.-м.н., профессор)
Осипов Юрий Романович (д.т.н., профессор)
Пшеничкина Валерия Александровна (д.т.н., профессор)
Рогачев Алексей Фруминович (д.т.н., профессор)
Скрыпник Олег Николаевич (д.т.н., профессор)
Снежко Вера Леонидовна (д.т.н., профессор)
Хода Людмила Дмитриевна (д.п.н., доцент)
Яблокова Марина Александровна (д.т.н., профессор)

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

Все публикации рецензируются. Доступ к журналу бесплатен.

Импакт-фактор РИНЦ = 0,738

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ

Учредитель: ИД «Академия Естествознания»
Издательство и редакция: Издательский Дом «Академия Естествознания»

Почтовый адрес –
г. Москва, 105037, а/я 47,
АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ,
редакция журнала «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Ответственный секретарь редакции –
Бизенкова Мария Николаевна
тел. +7 (499) 705-72-30
E-mail: edition@rae.ru

Подписано в печать 27.04.2017

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

Техническая редакция и верстка
Митронова Л.М.
Корректор
Галенкина Е.С.

Способ печати – оперативный
Усл. печ. л. 19,13
Тираж 1000 экз. Заказ СНТ 2017/4
Подписной индекс 70062

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ
Апатова Н.В., Гапонов А.И., Майорова А.Н. 7

К ВОПРОСУ ВЫБОРА НАИЛУЧШЕГО УРОВНЯ RAID ДЛЯ ХРАНИЛИЩ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ БЫСТРУЮ ОБРАБОТКУ БОЛЬШИХ ДАННЫХ
Атрощенко В.А., Тымчук А.И. 12

СПЛАЙН-АППРОКСИМАЦИЯ В ЗАДАЧЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ
Безуглов Д.А., Крутов В.А., Швачко О.В. 17

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРА НА БАЗЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТУРБОГЕНЕРАТОРОМ
Бикметов А.Г., Хафизов А.М., Вахитова А.Р., Сиротина Е.В., Палаева Л.В., Гилязетдинова А.М. 23

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИМУЛЯТОРА ОБЛАЧНОЙ СИСТЕМЫ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ ГИБРИДНЫХ ОБЛАЧНЫХ УСЛУГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ
Болодурина И.П., Легашев Л.В. 28

ОПТИМИЗАЦИЯ НЕЙТРОННО-ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ ТИПА ВБЭР ДЛЯ ЭНЕРГОБЛОКОВ ПЛАВУЧЕГО БАЗИРОВАНИЯ
Власичев Г.Н., Куликов Е.И., Сухарев Ю.П. 33

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОИСКА УЯЗВИМОСТЕЙ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ УНИВЕРСИТЕТА
Надеждин Е.Н., Новикова Т.Л. 38

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ЦЕНТРОИСКАТЕЛЕЙ ОТВЕРСТИЙ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
Порохин В.В., Каракулев Ю.А., Миннигазимов Р.И., Гнездилова М.С. 44

СПОСОБЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОЧИСТКИ ВОДЫ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ
Саитов В.Е., Котюков А.Б. 49

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ГАРМОНИЧЕСКИХ АМБИВАЛЕНТНЫХ ПСЕВДОЭМОЦИЙ РОБОТА
Шафер А.Е. 56

Педагогические науки (13.00.00)

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ШКОЛЬНИКОВ К УЧАСТИЮ В ОЛИМПИАДАХ ПО ИНФОРМАТИКЕ
Авдеюк О.А., Дружинина Л.В., Лемешкина И.Г., Павлова Е.С., Приходькова И.В., Королева И.Ю. 60

ИНВАРИАНТНОСТЬ КАЧЕСТВ ВЫПУСКНИКА В ПРОЦЕССЕ ЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ
Ахмедьянова Г.Ф. 65

СЛОВАРНЫЙ АНАЛИЗ И ВИДЫ ПЕРЕСКАЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ТЕКСТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ
Балтаева В.Т., Евдокимова А.Г. 70

ДИАЛОГОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ МЕТАПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ МАГИСТРАНТОВ
Бурханова И.Ю. 75

ПРОБЛЕМА ВОСПИТАНИЯ ТОЛЕРАНТНОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ
Карузина Н.А., Шивринская С.Е. 80

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ВУЗА
Конова Т.А., Нестеров В.Л. 85

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ НАВЫКАМ ПРЕОДОЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТРЕССА МЕНЕДЖЕРОВ ПО ПРОДАЖАМ
Корниенко Е.В., Бюндюгова Т.В. 89

АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ С ПОРОГОВЫМ УРОВНЕМ ПОДГОТОВКИ К ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗА
Макаров С.И., Севастьянова С.А., Курганова М.В., Уфимцева Л.И. 94

ФИЛОСОФСКИЕ И ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСПЕШНОЙ ТРЕНЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СПОРТЕ
Марков К.К. 100

ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ МОНИТОРИНГОВЫХ УМЕНИЙ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ
Микерова Г.Ж., Прынь Е.И. 107

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСФЕРТА ЗНАНИЙ В КОНВЕРГЕНТНОЕ РЕШЕНИЕ АКТУАЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ
Нестеренко В.М., Мельник Н.М. 111

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРА В УСЛОВИЯХ МАГИСТЕРСКОЙ ПОДГОТОВКИ
Осипов В.В., Бугаева Т.П., Братухина Н.А. 118

ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ В ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАНАХ И РОССИИ В РАМКАХ БОЛОНСКОГО ПРОЦЕССА
Печерина О.В., Жуков Р.С. 123

МУЛЬТИЛИНГВИЗМ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ КАК ВОЗМОЖНАЯ ПЕРСПЕКТИВА СИНХРОННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ И ЗАРУБЕЖНЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ
Прохорова А.А., Иванова Н.С. 128

ИЗУЧЕНИЕ ТВОРИТЕЛЬНОГО ПАДЕЖА НА УРОКАХ РКИ (ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ В ИНОСТРАННОЙ АУДИТОРИИ)
Светлова Р.М., Ибрагимова Л.Г. 133

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ ГИМНАСТИКИ МОЗГА ДЛЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
Семенова Т.А. 138

ФОРМИРОВАНИЕ ДИРИЖЁРСКОГО ЖЕСТА КАК ПРОЦЕСС МОДЕЛИРОВАНИЯ ХОРОВОГО ЗВУЧАНИЯ
Цовьянова И.А. 143

МОТИВАЦИЯ И ПСИХОМОТОРНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ-БОРЦОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИТУАЦИИ «УСПЕХА – НЕУСПЕХА»
Яковлев Б.П., Тарасенко И.Б. 148

CONTENTS

Technical sciences (05.02.00, 05.13.00, 05.17.00, 05.23.00)

PREDICTION OF STUDENT PERFORMANCE BASED ON FUZZY LOGIC
Apatova N.V., Gaponov A.I., Mayorova A.N. 7

ON THE QUESTION OF CHOOSING THE BEST RAID LEVEL FOR DATA STORAGES OF THE INFORMATION SYSTEM THAT PROVIDES FAST PROCESSING OF BIG DATA
Atroschenko V.A., Tymchuk A.I. 12

SPLINE APPROXIMATION IN THE PROBLEM OF DIFFERENTIATION OF SIGNALS AND IMAGES
Bezuglov D.A., Krutov V.A., Shvachko O.V. 17

THE SIMULATION CONTROLLER ON THE BASIS OF FUZZY LOGIC TO CONTROL THE TURBINE GENERATOR
Bikmetov A.G., Khafizov A.M., Vakhitova A.R., Sirotina E.V., Palaeva L.V., Gilyazetdinova A.M. 23

FUNCTIONAL MODEL OF CLOUD SYSTEM SIMULATOR FOR PROVIDING HYBRID CLOUD SERVICES FOR EDUCATIONAL INSTITUTIONS
Bolodurina I.P., Legashev L.V. 28

NEUTRON-PHYSICAL CHARACTERISTICS OPTIMIZATION OF TYPE WBER REACTOR FACILITY FOR FLOATING BASING POWER BLOCK
Vlasichev G.N., Kulikov E.I., Sukharev Yu.P. 33

OPTIMIZE THE SEARCH FOR VULNERABILITIES IN THE SECURITY SYSTEM RESOURCE INFORMATION-COMPUTER NETWORK OF THE UNIVERSITY
Nadezhdin E.N., Novikova T.L. 38

RESEARCH OF THE DETAILS HOLES CENTER-FINDERS ACCURACY BY METHOD OF MATHEMATICAL MODELING
Porokhin V.V., Karakulev Yu.A., Minnigazimov R.I., Gnezdilova M.S. 44

THE WAYS OF MODERNIZATION OF TECHNICAL MEANS OF WATER TREATMENT IN CATTLE-BREEDING COMPLEXES
Saitov V.E., Kotyukov A.B. 49

MATHEMATICAL MODELS OF HARMONIC AMBIVALENT ROBOT PSEUDOEMOTIONS
Shafer A.E. 56

Pedagogical sciences (13.00.00)

PROBLEMS OF PREPARING STUDENTS FOR SCHOOL CONTEST IN INFORMATICS AND PROBLEM-SOLVING METHODS
Avdeyuk O.A., Druzhinina L.V., Lemeshkina I.G., Pavlova E.S., Prikhodkova I.V., Koroleva I.Yu. 60

THE INVARIANCE OF THE QUALITIES OF THE GRADUATE IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL FORMATION
Akhmedyanova G.F. 65

WORD ANALYSIS AND TYPES OF NARRATION IN THE STUDY OF LITERARY TEXTS AT THE LESSONS OF RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE IN MEDICAL SCHOOL
Baltaeva V.T., Evdokimova A.G. 70

EXPANSION OF PROFESSIONAL PEDAGOGICAL THINKING OF MASTER'S STUDENTS IN CONDITIONS OF PRACTICE
Burkhanova I.Yu. 75

THE PROBLEM OF TOLERANCE EDUCATION IN MODERN PSYCHO-PEDAGOGICAL RESEARCH
Karuzina N.A., Shivrinskaya S.E. 80

MODELING EDUCATIONAL INFRASTRUCTURE OF THE UNIVERSITY
Konova T.A., Nesterov V.L. 85

THE LEARNING PROGRAMME OVERCOME STRESS AT WORK SALES MANAGERS
Kornienko E.V., Byundyugova T.V. 89

ADAPTATION OF STUDENTS TO A THRESHOLD LEVEL OF TRAINING TO THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY
Makarov S.I., Sevastyanova S.A., Kurganova M.V., Ufimtseva L.I. 94

PHILOSOPHICAL, PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF SUCCESSFUL COACHING ACTIVITIES IN SPORTS
Markov K.K. 100

BACKGROUND OF FORMATION OF MONITORING SKILLS OF TEACHERS OF ELEMENTARY SCHOOL
Mikerova G.Zh., Pryn E.I. 107

MATHEMATICAL MODEL OF KNOWLEDGE TRANSFER IN CONVERGENT SOLUTION OF THE TOPICAL PROFESSIONAL PROBLEM OF THE REAL ECONOMY
Nesterenko V.M., Melnik N.M. 111

THE DEVELOPMENT OF IT COMPETENCE OF BACHELORS DURING MASTER'S TRAINING
Osipov V.V., Bugaeva T.P., Bratukhina N.A. 118

BACHELOR TRAINING IN EUROPEAN COUNTRIES AND RUSSIA WITHIN THE BOLOGNA PROCESS
Pecherina O.V., Zhukov R.S. 123

MULTILINGUALISM IN ELECTRICAL POWER ENGINEERING AS POSSIBLE PROSPECT OF RUSSIAN AND FOREIGN POWER SYSTEMS SYNCHRONOUS INTEGRATION
Prokhorova A.A., Ivanova N.S. 128

THE STUDY OF THE INSTRUMENTAL CASE ON THE LESSONS OF RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE (EXPERIENCE OF TEACHING IN FOREIGN AUDIENCE)
Svetlova R.M., Ibragimova L.G. 133

THEORETICAL AND METHODICAL ASPECTS OF BRAIN EXERCISING IN EARLY AGE CHILDREN AND PRESCHOOLERS` DEVELOPMENT
Semenova T.A. 138

FORMING OF THE CONDUCTOR'S GESTURE AS A PROCESS OF CHOIR SOUND SIMULATION
Tsovyanova I.A. 143

MOTIVATION AND PSYCHOMOTOR MANIFESTATIONS OF YOUNG ATHLETES WRESTLERS IN DEPENDING OF THE SITUATION «SUCCESS – FAILURE»
Yakovlev B.P., Tarasenko I.B. 148

УДК 004.6:378.14.015.62

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

[1]Апатова Н.В., [1]Гапонов А.И., [2]Майорова А.Н.

[1]ФГФОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», Институт экономики и управления, Симферополь, e-mail: bal8996@mail.ru;

[2]ФГФОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», Гуманитарно-педагогическая академия, Ялта

В статье предложен метод прогнозирования успеваемости студентов в зависимости от мотивационных предпочтений учения на основе нечеткой логики. Академическая группа студентов распределяется на четыре типологические группы в зависимости от успеваемости по выбранному предмету, а именно: успеваемость неудовлетворительная, удовлетворительная, хорошая, отличная. В каждой такой группе путем анкетирования определяется уровень важности следующих трех мотивов: желание получать стипендию (в том числе повышенную), интерес к предмету, необходимость избежать конфликта с родителями. Эти мотивы являются входными лингвистическими переменными в нечетком логическом выводе, определяющих значение выходной лингвистической переменной «успеваемость». С целью автоматизации процесса прогнозирования применяется пакет Fuzzy Logic Toolbox в программной среде MATLAB. В результате с учетом степени мотивации учения прогнозируется возможность перехода студентов между типологическими группами в зависимости от уровня успеваемости.

Ключевые слова: мотивация учения, успеваемость, нечеткая логика, функция принадлежности

PREDICTION OF STUDENT PERFORMANCE BASED ON FUZZY LOGIC

[1]Apatova N.V., [1]Gaponov A.I., [2]Mayorova A.N.

[1]V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Institute of Economics and Management, Simferopol, e-mail: bal8996@mail.ru;

[2]V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Humanitarian-pedagogical Academy, Yalta

The paper proposed a method for predicting student performance, depending on the preference of motivational exercises based on fuzzy logic. The academic group of students is divided into four typological groups depending on the performance of the selected object, namely performance unsatisfactory, satisfactory, good, excellent. In each group is determined by questioning the level of importance of the following three motives: the desire to receive a scholarship (including elevated), interest in the subject, the need to avoid conflict with their parents. These motifs are input linguistic variables in the fuzzy inference that determine the value of the output linguistic variable «performance». In order to automate the forecasting process is applied Fuzzy Logic Toolbox package in MATLAB software environment. As a result, taking into account the degree of motivation of the doctrine predicted the possibility of the transition of students between the typological groups, depending on the performance level.

Keywords: motivation of teaching, performance, fuzzy logic, membership function

Успешное освоение студентом курса того или иного предмета невозможно без активизации личностно-ориентированного побуждения к учению. По изменению параметров мотивации к учебе можно судить об уровне освоения учебной программы, определяющем успеваемость студента. Анализ публикаций за последние 2–3 года, посвященных моделированию тех или иных аспектов процесса обучения в вузе [1–5, 8, 11], дает основания считать актуальным построение модели мотивационных предпочтений студентов в связи с прогнозированием их успеваемости. В настоящей работе предлагается автоматизированный метод прогнозирования успеваемости студентов, исходя из их мотивационных предпочтений [6, 9], на основе нечеткой логики [10] в среде MATHLAB [7].

Прогнозирование успеваемости рассмотрим для студентов первого курса, предполагая, что в зависимости от года обучения мотивация учения может существенно изменяться. В рамках предлагаемой работы ограничимся тремя мотивами: прагматическим – получать стипендию; учебно-познавательным – интерес к предмету; неосознанным – избежать конфликта с родителями или улучшить отношения.

Разобьем академическую группу студентов на четыре типологические группы в зависимости от успеваемости в соответствии со 100-балльной шкалой оценивания знаний: неудовлетворительно («неуд») 1–59; удовлетворительно («уд») 60–73; хорошо («хор») 74–89; отлично («отл») 90–100.

Уровень мотива определяется в результате анкетирования и равен проценту студентов типологической группы, имеющих успеваемость «неудовлетворительно» («удовлетворительно», «хорошо», «отлично»), считающих этот мотив наиболее важным.

Распределение критериев по их важности для повышения уровня успеваемости определяется на основании мнений экспертов, обладающих соответствующей компетентностью. Например, таковыми могут быть преподаватели вуза. Экспертную оценку важности критериев учебной мотивации необходимо проводить для каждой из типологических групп. При этом необходимо принимать во внимание уровень согласованности оценок экспертов, определяемый коэффициентом конкордации (согласия) Кендала, учитывающий разброс мнений экспертов при оценке значимости ранжируемых факторов. В нашем исследовании распределение критериев по их важности приведено в табл. 1.

Таблица 1

Ранжирование критериев

Типологическая группа (успеваемость)	Мотив	Ранг
Неудовлетворительно	Родители	1
	Предмет	2
	Стипендия	3
Удовлетворительно	Родители	3
	Предмет	2
	Стипендия	1
Хорошо	Родители	2
	Предмет	1
	Стипендия	3
Отлично	Родители	3
	Предмет	1
	Стипендия	2

Прогнозирование успеваемости осуществляется с использованием прикладного пакета Fuzzy Logic Toolbox в среде MATHLAB [7, 11].

Входными критериями (лингвистическими переменными) являются мотивы «стипендия», «предмет», «родители», которые имеют три значения – лингвистических терма. (Лингвистический терм – нечеткое множество, в котором функция принадлежности $\mu(x)$ каждому элементу x области определения ставит в соответствие действительное число от 0 до 1). Эти термы определяют уровень мотива: низкий – «н», средний – «с», высокий – «в». Выходной лингвистической переменной является «успеваемость», содержащая четыре лингвистических терма: неудовлетворительно – «неуд», удовлетворительно – «уд», хорошо – «хор», отлично – «отл». Областью определения лингвистических переменных является множество рациональных чисел [0; 100].

Лингвистические термы входных переменных определяются треугольными функциями принадлежности (степенью принадлежности численного значения переменной лингвистическому терму или степенью истинности принадлежности этого значения терму)

$$\mu_{trimf}(x,a,b,c)=\begin{Bmatrix}0, x\le a\\ \dfrac{x-a}{b-a}, a\le x\le b\\ 0, x\ge b\end{Bmatrix},$$

где a, c – абсциссы концов основания треугольника, b – абсцисса его вершины.

Эти термы определяются следующими параметрами (a, b, c): «н» (0; 0; 50), «с» (0; 50; 100), «в» (50; 100; 100).

Термам выходной переменной соответствуют трапециевидные функции принадлежности

$$\mu_{trapmf}(x;a;b;c;d)=\begin{Bmatrix}0, x\le a\\ \dfrac{x-a}{b-a}, a\le x\le b\\ 1, b\le x\le c\\ \dfrac{d-x}{d-c}, c\le x\le d\\ 0, x\ge d\end{Bmatrix},$$

где a, d – абсциссы концов нижнего основания трапеции, b, c – верхнего. Параметры (a, b, c, d) имеют следующие значения: «неуд» (0; 0; 59; 60), «уд» (50; 60; 73; 74), «хор» (73; 74; 89; 90), «отл» (89; 90; 100; 100).

Нечеткий вывод выполняем на основании алгоритма Мамдани [7, 10], состоящего из следующих этапов:

1. Формирование базы правил нечеткого вывода.

2. Фаззификация – определение значения функции принадлежности терма входной лингвистической переменной, соответствующего ее численному значению.

3. Агрегирование – определение степени истинности условий каждого правила для конкретных численных входных переменных.

4. Активизация – определение новой функции принадлежности выходной лингвистической переменной для каждого правила.

5. Аккумуляция – определение итоговой функции принадлежности выходной переменной как результат объединения нечетких множеств, полученных на предыдущем этапе.

6. Дефаззификация – нахождение численного значения выходной лингвистической переменной.

Таблица 2

База правил нечеткого вывода для студентов с уровнем успеваемости «удовлетворительно»

№ п/п	Мотив			Успеваемость
	Стипендия	Предмет	Родители	
1	н	н	н	неуд
2	н	н	с	неуд
3	н	н	в	неуд
4	н	с	н	неуд
5	н	с	с	уд
6	н	с	в	уд
7	н	в	н	уд
8	н	в	с	уд
9	н	в	в	хор
10	с	н	н	неуд
11	с	н	с	уд
12	с	н	в	уд
13	с	с	н	уд
14	с	с	с	уд
15	с	с	в	хор
16	с	в	н	хор
17	с	в	с	хор
18	с	в	в	хор
19	в	н	н	уд
20	в	н	с	уд
21	в	н	в	хор
22	в	с	н	уд
23	в	с	с	хор
24	в	с	в	хор
25	в	в	н	хор
26	в	в	с	отл
27	в	в	в	отл

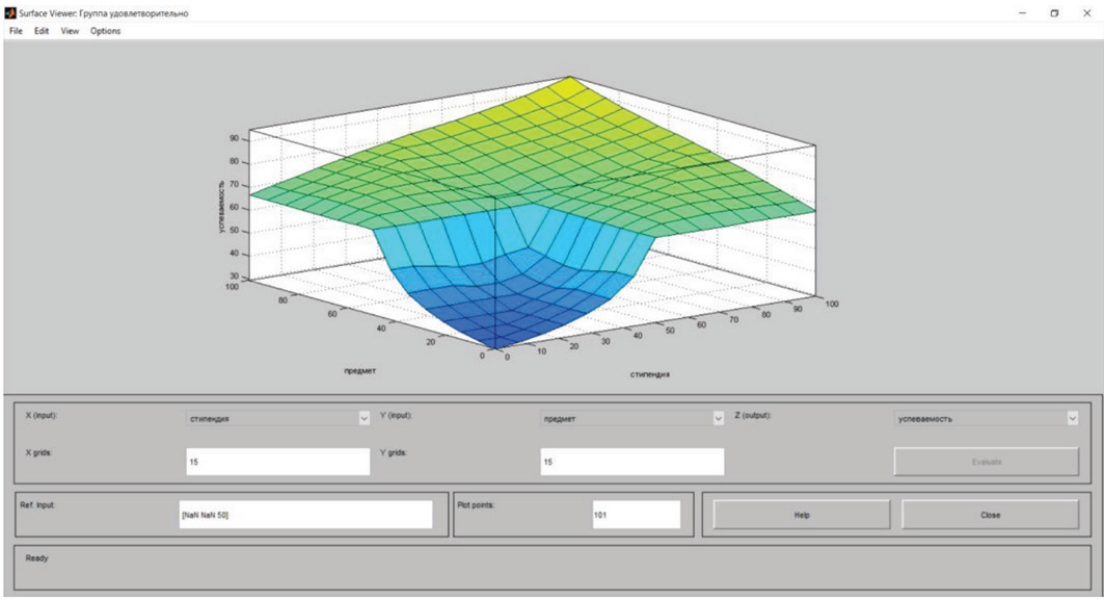


Рис. 1. Поверхность нечеткого вывода для типологической группы «удовлетворительно» при входных переменных «Стипендия» – «Предмет»

Для каждой типологической группы студентов составляем базу правил вида: Если «стипендия» есть «н» («с», «в»), и «предмет» есть «н» («с», «в»), и «родители» есть «н» («с», «в»), то «успеваемость» есть «неуд» («уд», «хор», «отл»). Например, Если «стипендия» есть «н», и «предмет» есть «в», и «родители» есть «с», то «успеваемость» есть «хор». В табл. 2 приведена база правил для студентов, имеющих удовлетворительную успеваемость.

В прикладном пакете Fuzzy Logic Toolbox программной среды MATLAB создаем систему нечеткого вывода на основе лингвистических переменных с соответствующими функциями принадлежности и базой правил. В результате получаем возможность визуализации зависимости выходной переменной от двух выбранных переменных (рис. 1) и базы правил (рис. 2), позволяющей наглядно представить процесс нечеткого вывода, влияния каждого правила на конечный результат и оценить зависимость выходной переменной от каждой из входных переменных.

Правилам нечеткого вывода, приведенным в таблице, соответствуют поверхность нечеткого вывода для входных переменных «Стипендия» – «Предмет», приведенная на рис. 1.

Таблица 3

Прогноз успеваемости

Успеваемость	Мотив	Уровень мотива (%)			Прогноз (численное значение выходной переменной)		
Неудовлетворительно	Предмет	20	50	80	Неуд. (38)	Удовл. (71)	Хор. (76)
	Стипендия	70	70	60			
	Родители	60	60	70			
Удовлетворительно	Предмет	30	20	50	Неуд. (45)	Удовл. (73)	Хор. (76)
	Стипендия	50	70	70			
	Родители	40	50	60			
Хорошо	Предмет	20	60	90	Удовл. (73)	Хор. (76)	Отл. (90)
	Стипендия	70	70	80			
	Родители	60	50	88			
Отлично	Предмет	30	60	90	Удовл. (73)	Хор. (78)	Отл. (91)
	Стипендия	50	50	80			
	Родители	20	30	70			

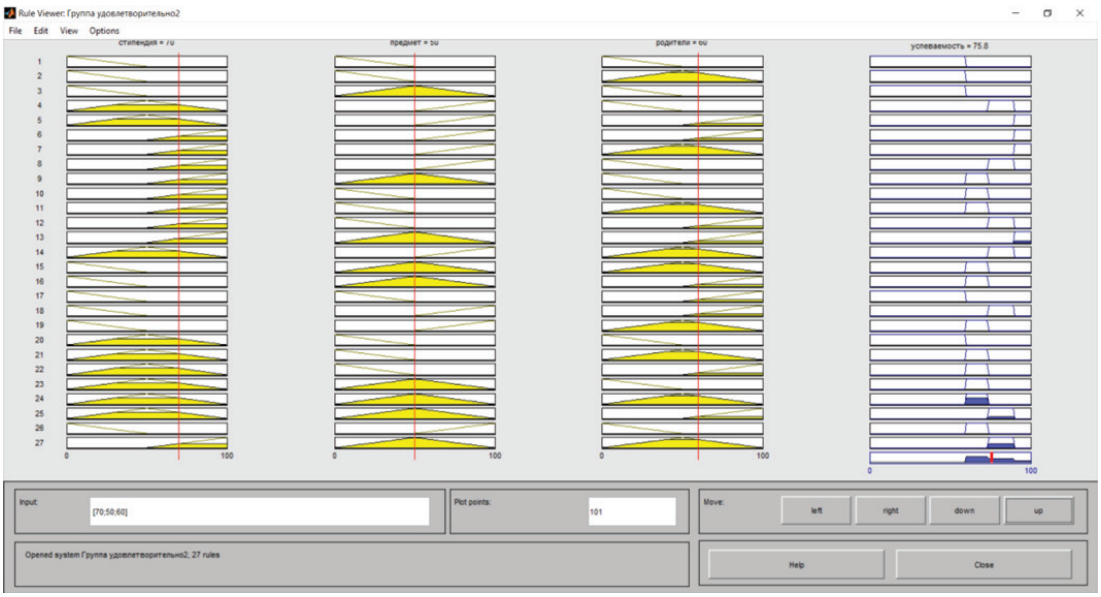


Рис. 2. Визуализация нечеткого вывода для типологической группы «Удовлетворительно» при значениях входных переменных: «Стипендия» = 70, «Предмет» = 50, «Родители» = 60

В результате дефаззификации делаем вывод о возможности изменения средней успеваемости рассматриваемой типологической группы студентов. В табл. 3 приведены результаты такого прогноза в зависимости от значений уровня мотива.

На рис. 2 показан графический интерфейс результатов нечеткого вывода для группы студентов с успеваемостью «удовлетворительно» при следующих значениях мотивов: «Стипендия» = 70, «Предмет» = 50, «Родители» = 60.

При необходимости предложенную систему нечеткого вывода несложно модифицировать для большего числа входных переменных – мотивов. Кроме того, можно провести более тонкую настройку системы, увеличив число термов входных переменных, например добавив значения мотивов «очень низкий», «отсутствует», «выше среднего» и т.п.

Таким образом, в настоящей работе предложен автоматизированный метод прогнозирования успеваемости студентов, исходя из уровня учебной мотивации. Это, в свою очередь, позволяет определить мотивационные компоненты, стимулирование и усиление которых обеспечит повышение или стабилизацию уровня успеваемости.

Список литературы

1. Абсалямова Р.А. Моделирование процесса обучения иностранному языку в вузе с помощью интерактивных технологий // Образовательные технологии и общество. – 2016. – Т. 19, № 3. – С. 365–375.

2. Гвоздев А.В., Хтун Хтун Гаинг. Структурно-функциональная модель синергетического подхода к процессу обучения химии в вузе // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2015. – № 2. (34). – С. 148–153.

3. Горбаченко И.М., Лопатеева О.Н. Моделирование процесса обучения с использованием раскрашенных сетей Петри // Образовательные ресурсы и технологии – 2014. – № 1 (4). – С. 10–20.

4. Дзюба Ю.Ю. Моделирование процесса формирования информационно-аналитической компетентности студентов в процессе обучения в вузе // Вестник Краснодарского университета МВД России. – 2016. – № 1 (31). – С. 227–230.

5. Игнатова И.Б., Покровская Е.А. Моделирование процесса профессиональной подготовки студентов в вузах социокультурной сферы на принципе дуальной системы обучения // Вестник Тамбовского университета. Серия: Общественные науки. – 2015. – № 3 (3). – С. 63–69.

6. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. – СПб.: Питер, 2002. – 512 с.

7. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БХВ. Петербург, 2005. – 736 с.

8. Мамаева Н.А., Львова В.Д., Мамаева Д.В. Педагогическая модель формирования учебной мотивации студентов технических вузов в процессе изучения математики // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2015. – № 1 (59). – С. 47–55.

9. Мормужева Н.В. Мотивация обучения студентов профессиональных учреждений // Педагогика: традиции и инновации: материалы IV Междунар. науч. конф. – г. Челябинск, декабрь 2013 г. – С. 160–163.

10. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление / А. Пегат; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 798 с.

11. Ядровская М.В. Новые технологии моделирования в педагогике // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика. – 2014. – Т. 14, № 4–1. – С. 108–113.

УДК 004.65

К ВОПРОСУ ВЫБОРА НАИЛУЧШЕГО УРОВНЯ RAID ДЛЯ ХРАНИЛИЩ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ БЫСТРУЮ ОБРАБОТКУ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

Атрощенко В.А., Тымчук А.И.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, e-mail: atros.v@yandex.ru

Данная статья посвящена вопросу выбора наилучшего уровня RAID для хранилищ данных информационной системы, обеспечивающей быструю обработку больших данных. Поскольку обработка больших данных – ресурсоёмкий процесс, а ценность информации, полученной при анализе больших данных, может быть весьма высокой, то для хранилищ данных системы необходим RAID, обеспечивающий их высокую производительность и высокую вероятность безотказной работы. В статье рассматриваются уровни RAID, которые можно построить с помощью аппаратных контроллеров и архитектура которых не является проприетарной. Для определения наилучшего из исследуемых уровней RAID для каждого из них строится функция оптимальности, зависящая от трёх критериев – вероятность безотказной работы, производительность, эффективность использования дискового пространства, с учётом ограничений, определяющих их важность. Также в связи с ростом вероятности отказа массива при увеличении числа используемых дисков вводится ограничение на их максимальное число. После рассмотрения графиков функций оптимальности на отрезке, ограниченном максимальным числом используемых дисков, делается вывод, что RAID 10 на рассматриваемом отрезке, является наилучшим, для использования в хранилищах данных информационной системы, обеспечивающей быструю обработку больших данных.

Ключевые слова: большие данные, хранилища данных, RAID

ON THE QUESTION OF CHOOSING THE BEST RAID LEVEL FOR DATA STORAGES OF THE INFORMATION SYSTEM THAT PROVIDES FAST PROCESSING OF BIG DATA

Atroschenko V.A., Tymchuk A.I.

Federal Budget Educational Institution of Higher Education Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: atros.v@yandex.ru

This article deals with the issue of choosing the best RAID level for data warehouses of the information system that provides fast processing of large data. Since the processing of big data is a resource-intensive process, and the value of the information obtained in the analysis of big data can be very high, the system data warehouses needs the RAID, providing its high performance and a high probability of failure-free operation. The article deals with the RAID levels, which can be constructed using hardware controllers, and the architecture of which is not proprietary. To determine the best from studied RAID levels for each of them is constructed a function of optimality that depends on three criteria – the probability of failure-free operation, performance, efficient use of disk space, taking into account the constraints that define their importance. Also because of increasing, the probability of failure of the array while increasing numbers of discs used by it, administered at their maximum number limit. After considering graphics of optimality functions on the interval limited by the maximum number of drives used, it is conclude, that a RAID 10 on the given interval is the best for use in the data storages of information system that provides fast processing of big data.

Keywords: big data, data storages, RAID

Одна из основных функций систем хранения данных – это обеспечение сохранности информации и предотвращение её утраты. Информация может быть утеряна по разным причинам, но чаще всего, если не принимать никаких мер для предотвращения, это происходит при выходе из строя устройств хранения данных (жёстких дисков, серверов и т.д.). По данным статистики вероятность поломки жёсткого диска в первый год равна приблизительно 1,3% для дисков desktop класса, 1% для near line класса и 0,5% для enterprise класса [5]. В крупных системах хранения данных число используемых жёстких дисков может исчисляться сотнями и тысячами, что увеличивает вероятность выхода из строя хотя бы одного из дисков пропорционально их количеству. Так, например, для группы из 100 дисков near line класса ежегодная вероятность выхода из строя в первый год эксплуатации хотя бы одного будет равна 100%, что приводит к необходимости использования решений для предотвращения утраты информации стоимость которой может намного превышать стоимость её хранилищ.

Основным решением для данной проблемы является использование RAID технологии виртуализации данных, которая объединяет несколько дисков в логический элемент для избыточности и повышения производительности [9]. Существуют раз-

личные уровни RAID – архитектуры их построения: RAID 0 (чередование), RAID 1 (зеркалирование), RAID 2 (использование кодов Хемминга), RAID 3 (использование диска чётности, информация разбита на байты), RAID 4 (диск чётности, информация разбита на блоки), RAID 5 (информация диска чётности разбита по всем дискам массива), RAID 6 (дублирование чётности), а также их различные комбинации, например RAID 10 – комбинация RAID 1 и RAID 0 [1]. Они в свою очередь делятся на три различных подхода к реализации по типу RAID контроллера:

1) программный RAID – реализуемый при помощи программного обеспечения и использующий для управления массивом ресурсы ЦП [10];

2) аппаратный RAID – плата расширение или внешнее устройство, применяющие для управления массивом свои собственные процессоры и не использующие ресурсы ЦП;

3) полуаппаратный (интегрированный в материнскую плату) RAID – отдельный чип, встроенный в материнскую плату, выполняющий функции управления массивом, но при этом также использующий ресурсы ЦП.

Выбор уровня и подхода к реализации различной архитектуры RAID зависит от конкретной системы хранения данных, для которой он создаётся.

Для хранилищ данных информационной системы, обеспечивающей быструю обработку больших данных, необходим RAID с максимально возможной вероятностью безотказной работы и производительностью, в пределах заданной стоимости системы.

В соответствии с поставленными условиями для построения RAID лучшими являются аппаратные контроллеры, поскольку, во-первых, при одинаково высокой отказоустойчивости их производительность выше, чем у программных, за счёт того, что они не используют ресурсы серверного процессора, а во-вторых, благодаря использованию собственного процессора могут использовать кэш-память, что положительно сказывается на производительности массива, в особенности при проведении операций записи данных [3].

Для определения наилучшего из уровней RAID в соответствии с этими же условиями необходимо сначала рассмотреть их основные характеристики, представленные в таблице [2].

Из таблицы видно, что производительность массива рассчитывается как среднее арифметическое между его IOPS чтения и IOPS записи. Экономичность напрямую зависит от эффективности использования дискового пространства. Вероятность безотказной работы рассчитывается в соответствии с формулой Бернулли на основе показателя максимально допустимого числа вышедших из строя дисков, при котором массив продолжает работу.

Для одиночного диска вероятность безотказной работы N равна 1 – *S*, где *S* – вероятность отказа среднестатистического одиночного жёсткого диска near line класса в результате износа в соответствии с нормальным законом распределения в течение первого года эксплуатации, равная 0,01 при работе 24 часа в сутки 365 дней в году [4].

Основные характеристики уровней RAID

Основные характеристики исследуемых уровней RAID					
RAID	K	E	X	R	W
0	От 2	K	0	I*K	I*K
1	Кратно 2	K/2	От 1 до K/2	I*2	I/2
5	От 3	K-1	1	I*K	I*K/4
6	От 4	K-2	2	I*K	I*K/6
10	От 4, чётное	K/2	От 1 до K/2	I*K	I*K/2
50	От 6, чётное	K-2	От 1 до 2	I*K	I*K/4
51	От 6, чётное	(K-1)/2	От 2 до K/2+1	I*K	I*K/8
60	От 8, чётное	K-4	От 2 до 4	I*K	I*K/6
61	От 8, чётное	(K-4)/2	От 4 до K/2+2	I*K	I*K/12

Примечание. K – число дисков, требуемое для создания массива. E – эффективно используемое число дисков (число дисков из общего количества дисков массива, не использующееся для создания избыточности). X – максимально допустимое число вышедших из строя дисков, при котором массив продолжает работу и возможно восстановление хранимой в нём информации. R – IOPS (Input/Output Operations Per Second – количество операций ввода/вывода в секунду) [7]. чтения массива [11]. W – IOPS записи массива [11]. I – IOPS одиночного жёсткого диска, аналогичного жёстким дискам, используемым в массиве.

Массив RAID 0 будет продолжать работать пока работают все его диски, следовательно

$$\mathrm{N(RAID\ 0)} = (1-S)^K;$$

Массив RAID 1 работоспособен, пока в каждой паре работают один или оба диска, поэтому его вероятность безотказной работы равна

$$\mathrm{N(RAID\ 1)} = \left(2(1-S)S + (1-S)^2\right)^{\frac{K}{2}} = \left(1-S^2\right)^{\frac{K}{2}}.$$

Массив RAID 5 работоспособен, пока работают все его диски или все кроме одного любого из них:

$$\mathrm{N(RAID\ 5)} = (1-S)^K + K(1-S)^{K-1}S.$$

Аналогичным образом рассчитывается вероятность безотказной работы для массива RAID 6, который сохраняет работоспособность при потере не более двух любых своих жёстких дисков:

$$\mathrm{N(RAID\ 6)} = (1-S)^K + K(1-S)^{K-1}S + 0{,}5K(K-1)(1-S)^{K-2}S^2.$$

Вероятность безотказной работы RAID 10, RAID 50 и RAID 60 получается подстановкой в N(RAID 0) вместо вероятности выхода из строя одиночного диска вероятности выхода из строя массива RAID 1 для $\frac{K}{2}$ зеркал, RAID 5 и RAID 6 из $\frac{K}{2}$ дисков соответственно.

$$\mathrm{N(RAID\ 10)} = \left(2(1-S)S + (1-S)^2\right)^{\frac{K}{2}} = \left(1-S^2\right)^{\frac{K}{2}};$$

$$\mathrm{N(RAID\ 50)} = \left((1-S)^{\frac{K}{2}} + \frac{K}{2}(1-S)^{\frac{K}{2}-1}S\right)^2;$$

$$\mathrm{N(RAID\ 60)} = \left((1-S)^{\frac{K}{2}} + \frac{K}{2}(1-S)^{\frac{K}{2}-1}S + 0{,}25K(0{,}5K-1)(1-S)^{\frac{K}{2}-2}S^2\right)^2.$$

RAID 51 это два зеркальных RAID 5, поэтому вероятность безотказной работы RAID 51 получается подстановкой в N(RAID 1) при $K = 2$ вместо S вероятности отказа RAID 5 равную 1 – N(RAID 5).

$$\mathrm{N(RAID\ 51)} = 1-\left(1-(1-S)^{\frac{K}{2}} + \frac{K}{2}(1-S)^{\frac{K}{2}-1}S\right)^2;$$

Аналогичным образом рассчитывается вероятность безотказной работы для массива RAID 61, являющегося парой зеркальных RAID 6.

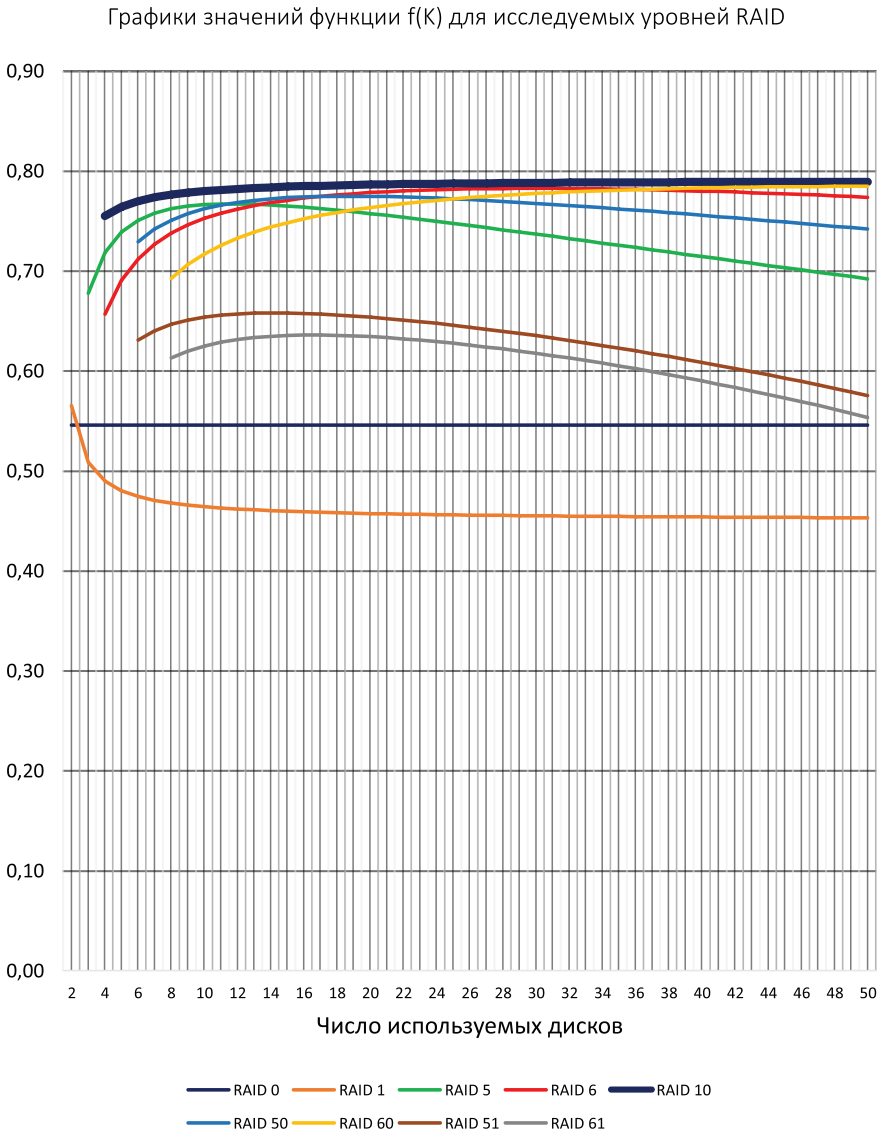
$$\mathrm{N(RAID\ 61)} = 1-\left(1-(1-S)^{\frac{K}{2}} + 0{,}5K(1-S)^{\frac{K}{2}-1}S + 0{,}25K(0{,}5K-1)(1-S)^{\frac{K}{2}-2}S^2\right)^2.$$

Для определения наилучшего из исследуемых уровней RAID используем функцию оптимальности, зависящую от этих критериев, с учётом ограничений, определяющих важность критериев – вероятность безотказной работы, производительность, эффективность использования дискового пространства при использовании пятибалльной шкалы будет равна 5, 5, 1. Коэффициенты для них соответственно будут равны: $\frac{5}{11}$, $\frac{5}{11}$ и $\frac{1}{11}$. Поскольку критерии имеют различные единицы и масштабы измерения, их необходимо нормировать. При этом функция оптимальности будет иметь следующий вид:

$$f(K) = \frac{5}{11} * \frac{P_{RAID}(K) - P_{\min}(K)}{P_{\max}(K) - P_{\min}(K)} + \frac{1}{11} * \frac{E_{RAID}(K) - E_{\min}(K)}{E_{\max}(K) - E_{\min}(K)} + \frac{5}{11} ** \frac{N_{RAID}(K) - N_{\min}(K)}{N_{\max}(K) - N_{\min}(K)},$$

где $P_{RAID}(K)$ – производительность RAID в IOPS равная среднему арифметическому IOPS чтения и IOPS записи уровня RAID.

$P_{\max}(K)$ – максимальная производительность, которой можно добиться, используя K дисков. $P_{\max}(K) = P_{RAID\,0}(K)$.



Графики функций оптимальности для исследуемых уровней RAID

$P_{\min}(K)$ – минимальная производительность, которой можно добиться, используя K дисков. $P_{\max}(K) = P_{JBOD}(K)$. JBOD (Just a bunch of disks) – дисковый массив, в котором единое логическое пространство распределено по жёстким дискам последовательно [8].

$E_{RAID}(K)$ – эффективно используемое число дисков в RAID массиве, состоящем из K дисков.

$E_{\max}(K)$ – максимально возможное число эффективно используемых дисков из K доступных. $E_{\max}(K) = E_{RAID\,0}(K)$.

$E_{\min}(K)$ – минимально возможное число эффективно используемых дисков из K доступных. $E_{\min}(K) = E_{RAID\,1}(K)$.

$N_{RAID}(K)$ – вероятность безотказной работы RAID массива, состоящего из K жёстких дисков.

$N_{\max}(K)$ – максимально возможная вероятность безотказной работы группы из K дисков. $N_{\max}(K) = 1$.

$N_{\min}(K)$ – минимально возможная вероятность безотказной работы группы из K дисков. $N_{\min}(K) = N_{JBOD}(K)$.

Поскольку с увеличением числа дисков в массиве растёт вероятность его отказа по различным причинам и потери хранящейся в нём информации, то появляется необходимость в введении ещё одного ограничения на число дисков, входящих в массив. Поэтому будем рассматривать RAID мас-

сивы, включающие в себя не более 50 дисков. Графики функций оптимальности f(K) для исследуемых уровней RAID при этом, как показано на рисунке, имеют следующий вид.

Как видно из графиков функций оптимальности для исследуемых уровней RAID, представленных на рисунке, на исследуемом промежутке числа используемых дисков K, значения функции оптимальности для RAID 10 являются максимальными по сравнению со значениями функций оптимальности остальных исследуемых уровней RAID для любого значения K, за счёт наилучшей, после RAID 0, производительности среди всех исследуемых уровней RAID и высокой вероятности безотказной работы, уступающей только аналогичному показателю RAID 6. Остальные исследуемые уровни RAID, построенные на базе первого уровня и сам RAID 1 серьёзно проигрывают десятому по производительности, а построенные на базе пятого с увеличением числа используемых жёстких дисков серьёзно проигрывают ему в вероятности безотказной работы.

Однако также можно заметить, что при числе дисков от 24 до 32 значения функции оптимальности для RAID 6, а при числе дисков больше 30 значения функции оптимальности для RAID 60 практически равны значениям аналогичной функции для RAID 10, что при использовании данного числа дисков делает их достойной альтернативой RAID 10 при необходимости увеличить эффективность использования дискового пространства массива и сократить тем самым расходы на его создание.

Помимо того, что RAID 10 является наилучшим с точки зрения принятой функции оптимальности, он имеет также ряд других преимуществ перед большинством исследуемых уровней RAID. Во-первых, он имеет преимущество в скорости восстановления данных в случае выхода из строя одного из жёстких дисков массива и снижении при этом его производительности [6], поскольку в RAID 10, как и в RAID 1, для восстановления данных будет задействован только один диск зеркальный потерянному, в то время как в остальных исследуемых уровнях RAID, кроме RAID 0, где восстановление вообще невозможно, для этого будут использованы все диски массива, что на время необходимое для восстановления массива создаёт дополнительную нагрузку на систему и существенно снижает скорость её работы.

Вторым преимуществом RAID 10 является то, что вероятность выхода его из строя в процессе восстановления, из-за UER (unrecoverable error rate) – вероятности появления невосстановимой ошибки чтения на жёстком диске, по различным причинам: дефект поверхности, сбой в работе головки, контроллера и т.д. [5], – равна аналогичной у RAID 1 и меньше чем у любого другого уровня RAID. Этим преимуществом он таже, как и первым, обязан тому обстоятельству, что при восстановлении потерянного жёсткого диска используется лишь зеркальный ему жёсткий диск, а не все остальные диски массива, поскольку вероятность невосстановимой потери данных массивом в процессе восстановления по причине UER прямо пропорциональна числу жёстких дисков, которые задействованы в этом процессе.

Подводя итог, можно сделать вывод, что наилучшим RAID массивом для использования в хранилищах данных информационной системы, обеспечивающей быструю обработку больших данных, является массив с архитектурой RAID 10, построенный на базе аппаратного RAID контроллера, поскольку он обеспечивает наилучшее соотношение между высокой производительностью и высокой вероятностью безотказной работы.

Список литературы

1. Введение в raid: основные термины и подходы [Электронный ресурс]. – URL: http://www.8host.com/blog/vvedenie-v-raid-osnovnye-terminy-i-podxody (дата обращения: 15.12.2016).

2. Виды RAID и их характеристики [Электронный ресурс]. – URL: http:// pyatilistnik.org/vidyi-raid-i-ih-harakteristiki (дата обращения: 21.12.2016).

3. Всё, что вы хотели узнать о RAID-контроллерах, но лень было искать [Электронный ресурс]. – URL: http://habrahabr.ru/company/pc-administrator/blog/304798 (дата обращения: 25.12.2016).

4. Как установить надёжность моего RAID-массив [Электронный ресурс]. – URL: http://protonpc.ru/info/kak-ustanovit-nadezhnost-raid_60 (дата обращения: 26.12.2016).

5. Надёжность жёстких дисков [Электронный ресурс] – URL:http://true-system.blogspot.ru/2013/04/mtbf-afr-uer-raid.html (дата обращения: 07.12.2016).

6. Сравнение типов RAID, используемых в серверах и СХД [Электронный ресурс]. – URL: http://altastor.ru/tech/raid/ (дата обращения: 29.03.2017).

7. Что такое IOPS и что он показывает [Электронный ресурс]. – URL: http://pc-hard.ru/hardarticles/87-what-is-iops.html (дата обращения: 29.03.2017).

8. Что такое JBOD [Электронный ресурс]. – URL:http://pyatilistnik.org/chto-takoe-jbod (дата обращения: 29.03.2017).

9. RAID – Википедия [Электронный ресурс]. – URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/RAID (дата обращения: 05.12.2016).

10. RAID [Электронный ресурс]. – URL: http://wiki.vspu.ru/workroom/pi21-2008/что_такое_raid (дата обращения: 15.12.2016).

11. RAID Penalty [Электронный ресурс]. – URL:http://theithollow.com/2012/03/21/understanding-raid-penalty (дата обращения: 19.12.2016).

УДК 004.932.2

СПЛАЙН-АППРОКСИМАЦИЯ В ЗАДАЧЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ

[1]Безуглов Д.А., [2]Крутов В.А., [2]Швачко О.В.

[1]Ростовский филиал Российской таможенной академии, Ростов-на-Дону, e-mail: bezuglovda@mail.ru;
[2]ФКУ Научно-производственное объединение «Специальная техника и связь» Министерства внутренних дел Российской Федерации, Ростов-на-Дону, e-mail: stis-rostov6@mail.ru

При идентификации и распознавании изображений для современных телевизионных систем технического зрения одним из достаточно важных операторов является оператор выделения контуров. В современных информационных системах обычно используют методы численного дифференцирования или маски. В настоящее время задача цифрового дифференцирования изображений, зарегистрированных на фоне аддитивных шумов различной природы, и получения эффективных и состоятельных оценок их производных является далеко не тривиальной. Это связано с тем, что она в общем случае является некорректной. В предлагаемой статье синтезирован принципиально новый метод и алгоритм дифференцирования изображений на фоне шума с использованием аппарата сглаживающих В-сплайнов. Показано, что применение кубических нормализованных В-сплайнов в задаче аппроксимации дифференцированных изображений уменьшает время обработки. Предложенный в настоящей статье впервые новый высокоточный метод цифрового сплайн-дифференцирования изображений позволяет, без использования стандартных численных процедур дифференцирования, вычислять с достаточно высокой точностью как значение самого сигнала, так и значения его производной. Метод, как это показали вычислительные эксперименты, имеет помехоустойчивость выше, чем алгоритмы, основанные на использовании разностных схем. В статье приведены результаты обработки изображений предложенным методом.

Ключевые слова: сплайн-аппроксимация, дифференцирование сигналов и изображений

SPLINE APPROXIMATION IN THE PROBLEM OF DIFFERENTIATION OF SIGNALS AND IMAGES

[1]Bezuglov D.A., [2]Krutov V.A., [2]Shvachko O.V.

[1]Rostov branch of the Russian Customs Academy, Rostov-on-Don, e-mail: bezuglovda@mail.ru;
[2]Federal State Organization «Special machinery and Communication» of The Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Rostov-on-Don, e-mail: stis-rostov6@mail.ru

The identification and classification of the images for modern television systems a technical view, one of the important operators is the operator of peaking. In modern information systems typically use methods of numerical differentiation or mask. Currently, the problem of the digital differentiation of the image was on the background of additive noise of different nature and to obtain efficient and consistent estimates of their derivatives is far from trivial. This is due to the fact that it is in the General case is incorrect. This article synthesized a fundamentally new method and algorithm of differentiation of images on the background noise using the apparatus of the smoothing B-splines. It is shown that the use of normalized cubic b–splines in the approximation of differential images reduces the processing time. Proposed in the present article, a new method of digital high-precision spline-differentiation of images, without the use of standard procedures of numerical differentiation to calculate with a sufficient degree of accuracy as the value of the signal and the values of its derivative. The method, as shown by the computational experiments has a noise tolerance higher than that of the algorithms based on the use of difference schemes. The article presents the results of processing images by the proposed method.

Keywords: spline approximation, differentiation of signals and images

Существующие методы и алгоритмы обработки сигналов и телевизионных изображений позволяют решить задачу достоверной обработки с условием, что задана априорная информация об обрабатываемом процессе, что является не всегда возможным [1]. Для получения такой информации, как правило, требуются дополнительные технические решения, которые являются достаточно сложными и не всегда технически реализуемыми.

Одним из источников получения информации при анализе телевизионного изображения являются его производные. Определение производных является одним из актуальных вопросов в задаче обработки телевизионных изображений при наличии шума. Существующие методы предварительной обработки измерительных данных связаны в основном с использованием цифровых фильтров. В тех случаях, когда в процессе обработки подавляется высокочастотная составляющая, говорят о сглаживании [9–12].

Методы, основанные на сплайнах, заняли прочное место среди наиболее мощных средств вычислительной математики. В практике обработки сигналов и изображений широко используется сплайн-аппроксимация их дискретных значений, что определяется

свойством гладкости аппроксимирующей функции по производным на границах интервалов дискретизации [3–8].

В настоящее время выделение контуров телевизионных изображений производят, как правило, с использованием различных масок, то есть по сути дела используют методы численного дифференцирования. Однако при наличии интенсивных фоновых шумов такой подход, как правило, непродуктивен и приводит к большим погрешностям.

Таким образом, задача разработки методов и алгоритмов дифференцирования изображений для выделения контуров объектов на телевизионных изображениях при наличии интенсивного фонового шума в настоящее время является актуальной.

Цель настоящей работы: разработка нового метода выделения контуров телевизионных изображений с использованием сплайн-дифференцирования.

Анализ алгоритма сплайн-дифференцирования сигналов

В настоящее время существует ряд задач обработки сигналов, когда регистрируется процесс $S(t)$, а информативным параметром для дальнейшей обработки является его первая производная $\frac{\partial S(t)}{\partial t}$. Известные к настоящему времени методы численного дифференцирования позволяют решать такую задачу лишь для функций, заданных в известных точках с малой погрешностью.

Рассмотрим одно из широко используемых в практике разностных отношений, для приближенного вычисления производной функции $S(t)$, например [9]:

$$\frac{\partial S(t_k)}{\partial t} \approx S_{t,k} = \frac{S(t_k) - S(t_{k-1})}{h}, \qquad (1)$$

где h – шаг, $S(t_k)$ – выборочные значения сигнала.

Методическая погрешность аппроксимации в данном случае определится следующим выражением:

$$S_{t,k} = \frac{\partial S(t_k)}{\partial t} - \frac{h}{2}\frac{\partial^2 S(\xi^{(j)}{}_k)}{\partial t^2}, \qquad (2)$$

где $\xi^{(j)}{}_k, j = 1,2,3,$ – точки из интервала (t_{k-1}, t_{k+1}).

Погрешность, которая возникает при вычислении данных разностных отношений, может намного превосходить погрешность в задании значений функции $S(t_k)$ и в некоторых случаях неограниченно возрастать при стремлении шага сетки h к нулю.

Выражение (2) в данном случае является некорректным. Это связано с тем, что для нахождения приближения $S_{t,k}$ к $\frac{\partial S(t_k)}{dt}$ необходимо, чтобы шаг h был малым. Задачу дифференцирования также можно решить с использованием полиномов Лагранжа, но для высокоточной аппроксимации придется использовать большие степени этих полиномов, что неизбежно приводит к осцилляциям. Практического применения данный подход не нашел.

В настоящее время математический аппарат сглаживающих B-сплайнов применяется для решения широкого круга задач. Применение на практике данного метода аппроксимации сплайнами дифференцированных сигналов позволяет значительно уменьшить время обработки по сравнению с другими численными методами.

Рассмотрим предлагаемый метод на примере численного сплайн-дифференцирования известного сигнала [2]. Будем проводить математическое моделирование с использованием пакета математического моделирования Маткад 14.

Например, пусть тестовый сигнал имеет следующий вид:

$$S_k = (\sin(k/12)\sin(k/3))\exp(k/N). \qquad (3)$$

Примем следующие обозначения $S_k = S(t_k)$, где $N = 512$ – количество отсчетов, $k = 0,1...N-1$. Для такого представления легко найти аналитическую производную $\frac{\partial S_k}{\partial t}$.

Вычислим аналитическую производную S_k:

$$\frac{\partial S_k}{\partial t} = 1/3\cos(k/3)\sin(k/12)\exp(k/N) + 1/12\sin(k/3)\cos(k/12)\exp(k/N) + \sin(k/3)\frac{\sin(k/12)}{N}\exp(k/N). \qquad (4)$$

В данном случае разностное соотношение численного дифференцирования будет иметь следующий вид:

$$S_{t,k} = \frac{S_k - S_{k-1}}{h}, \qquad (5)$$

где h – шаг сетки.

Проведенный авторами вычислительный эксперимент показал, что значения производной $S_{t,k}$ практически совпадают со значениями $\frac{\partial S_k}{\partial t}$, вычисленными аналитически.

Вычислим коэффициенты сплайн-функции, аппроксимирующей тестовый сигнал в соответствии методом [2]. При этом значения производной $\frac{\partial S_k^W}{\partial t}$, получен-

ные методом сплайн-дифференцирования, практически совпадают со значениями производной сигнала $\frac{\partial S_k}{\partial t}$, вычисленной аналитически, это свидетельствует о корректности предложенного подхода.

Для учета погрешности регистрации добавим с использованием датчика случайных чисел к исходному сигналу S_k «белый» гауссовский шум N_1, со следующими параметрами $m_N = 0$, $D_{ш}$:

$$S_k^N = S_k + N_1 . \qquad (6)$$

Проведем численное дифференцирование полученной аддитивной смеси сигнала и шума S_k^N с помощью разностной схемы.

Из рис. 1 следует, что значения $S_{t,k}$, полученные с использованием метода разностного дифференцирования, существенно отличаются от значений аналитической производной $\frac{\partial S_k}{\partial t}$ данного сигнала. Это означает, что на практике данный метод использовать невозможно. Для удобства рассмотрения на рис. 1 представлены первые 64 отсчета.

Рассмотрим дифференцирование аддитивной смеси сигнала и шума S_k^N с помощью предложенного метода сплайн-дифференцирования. На рис. 2 приведены результаты вычислительного эксперимента с использованием предложенного метода и разностной схемы. Как следует из рисунка, производная аддитивной смеси сигнала и шума успешно восстановлена при помощи предложенного метода сплайн-дифференцирования.

Для оценки точности дифференцирования дисперсия ошибки восстановления рассчитывалась в соответствии со следующими выражениями:

$$D_1 = \frac{1}{N-1}\sum_{k=0}^{N-1}\left(\frac{\partial S_k}{\partial t} - S_{t,k}\right)^2 , \qquad (7)$$

$$D_2 = \frac{1}{N-1}\sum_{k=0}^{N-1}\left(\frac{\partial S_k}{\partial t} - \frac{\partial S_k^W}{\partial t}\right)^2 , \qquad (8)$$

где D_1 – дисперсия ошибки для разностной схемы вычисления производной, D_2 – дисперсия ошибки для производной сигнала, дифференцированного с использованием сплайнов.

Таким образом, предложенный метод дает возможность дифференцировать результаты измерений с существенно меньшей погрешностью, чем разностная схема. При этом погрешность дифференцирования практически не меняется при увеличении дисперсии шума (погрешности регистрации).

Рассмотрим использование предложенного метода на примере дифференцирования строки изображения.

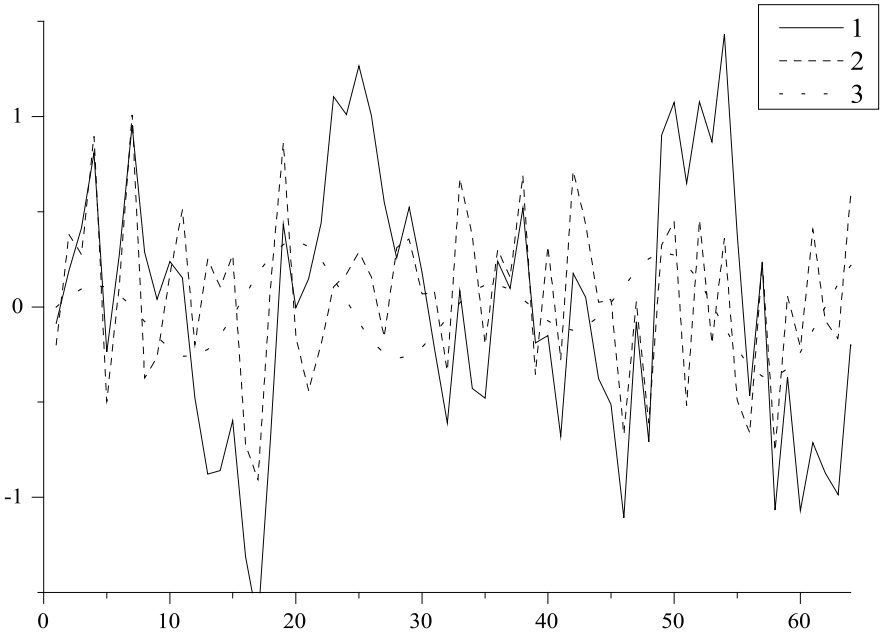


Рис. 1. 1 – S_k^N ; 2 – $S_{t,k}$; 3 – $\frac{\partial S_k}{\partial t}$

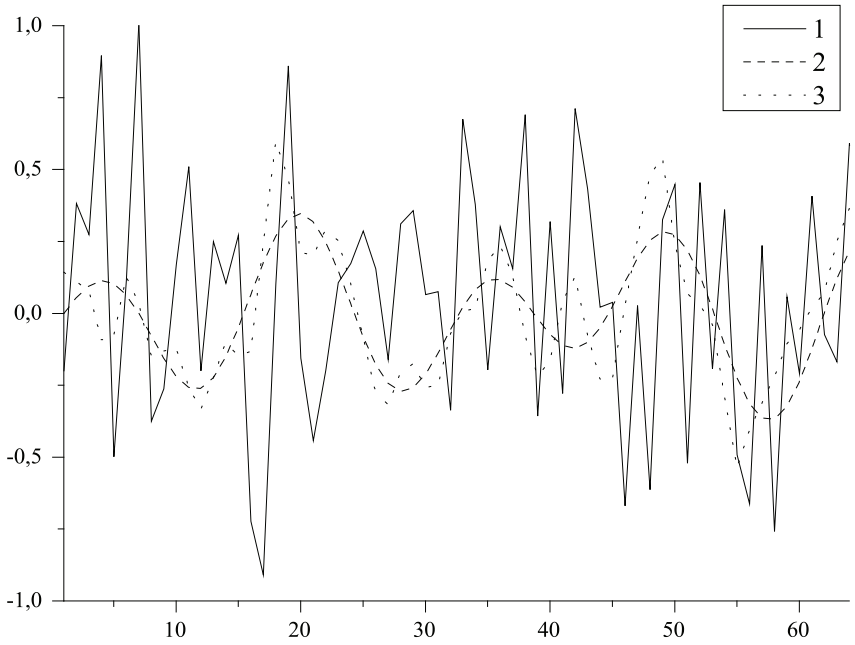


Рис. 2. 1 – $S_{t,k}$ *, 2 –* $\frac{\partial S_k}{\partial t}$ *; 3 –* $\frac{\partial S_k^W}{\partial t}$

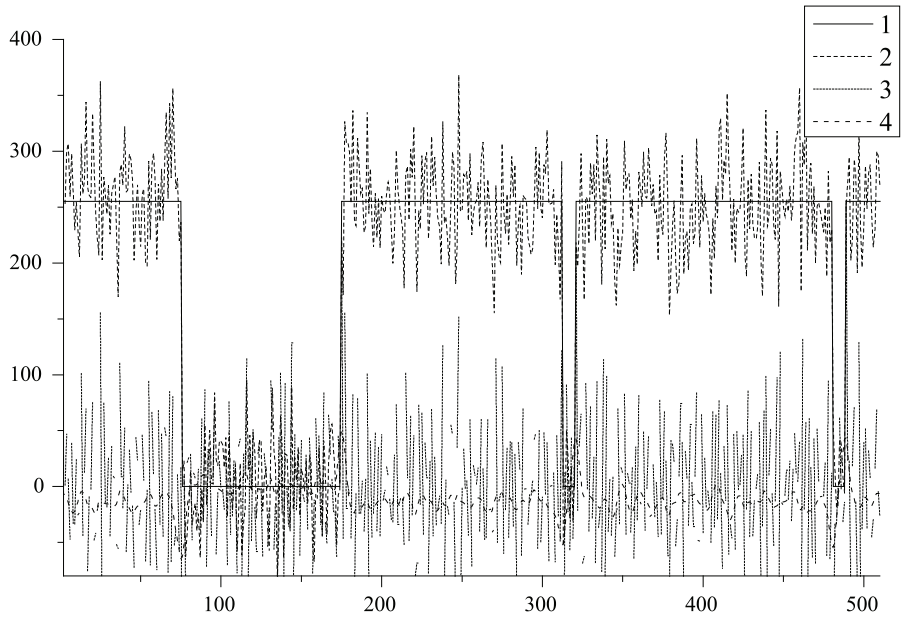


Рис. 3. 1 – S_k^c *, 2 –* S_k^N *, 3 –* $S_{t,k}^c$ *, 4 –* $\frac{\partial S_k^c}{\partial t}$

Анализ алгоритма сплайн-дифференцирования изображений

На рис. 3 приведен результат нахождения производной $\frac{\partial S_k^c}{\partial t}$ строки изображения S_k^c на фоне шума с использованием предложенного метода. Размер выборки был равен $N = 512$. Очевидно, что метод сплайн-дифференцирования достаточно устойчив к шуму по сравнению с разностной схемой.

Таким образом, применение предложенного метода дифференцирования строки изображения на фоне шума позволяет с достаточной точностью вычислить производную. Имея информацию о поведении первой про-

изводной, можно определять локальные максимумы в строке изображения на фоне шума.

Процедура нахождения первой производной сигнала с использованием метода сплайн-дифференцирования следующая:

1. Выбирается коэффициент сглаживания (как правило, равен единице, при высоком уровне шума можно выбрать больший коэффициент).

2. Вычисляется матрица коэффициентов сглаживания.

3. Решается система линейных алгебраических уравнений с учетом коэффициентов сглаживания и значений входной реализации, тем самым вычисляются коэффициенты сглаживающих сплайнов.

4. С помощью сглаживающих B-сплайнов восстанавливается первая производная и исходный сигнал.

Метод выделения контуров на основе градиентной обработки изображений

Рассмотрим решение задачи выделения контуров телевизионных изображений с использованием нового метода сплайн-дифференцирования. Для этого матрицу изображения $S(i, j)$ разобьем на строки и столбцы, проведем дифференцирование предложенным методом [2] и вычислим затем операторы выделения контуров. В отличие от известных подходов, при дифференцировании будет учитываться информация об интенсивности во всей строке изображения. Такой подход позволяет минимизировать вредное влияние шума.

Пусть задана матрица $S(i, j)$ черно-белого изображения размером N x N. Примем следующие обозначения:

$$S_i = \left[s_{i1}, \ldots, s_{ij}, \ldots, s_{iN} \right] - \ i\text{-я строка матрицы}, \tag{9}$$

$$S_j = \begin{pmatrix} s_{1j} \\ \vdots \\ s_{ij} \\ \vdots \\ s_{Nj} \end{pmatrix} - j\text{-й столбец}. \tag{10}$$

$S1_i = \dfrac{\partial S_i}{\partial x}$ – вектор-строка, полученная дифференцированием i-ой строки матрицы $s(i, j)$.

$$\frac{\partial S(j)_i}{\partial x} = S1(j)_i - j\text{-ый элемент вектор-строки } S1_i = \frac{\partial S_i}{\partial x}, \tag{11}$$

$S1^j = \dfrac{\partial S^j}{\partial y}$ – вектор-столбец, полученный дифференцированием j-ого столбца матрицы $s(i, j)$.

$$\frac{\partial S(i)^j}{\partial y} = S1(i)^j - \ i\text{-ый элемент вектор-столбца } S1^j = \frac{\partial S^j}{\partial y}. \tag{12}$$

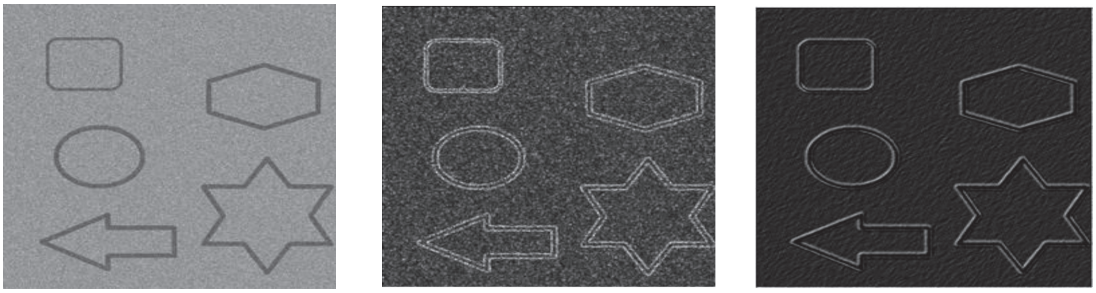
Тогда, с учетом разработанного ранее метода сплайн-дифференцирования [2], выражения для производной по строкам и столбцам могут быть записаны в следующем виде:

$$\frac{\partial S_i}{\partial x} = \sum_{i=1}^{N-1} \left(\frac{\chi^2}{2h}(b_{i+2} - 3b_{i+1} + 3b_i - b_{i-1}) + \frac{\chi}{h}(b_{i+1} - 2b_i + b_{i-1}) + \frac{1}{2h}(b_{i+1} - b_{i-1}) \right). \tag{13}$$

$$\frac{\partial S^j}{\partial y} = \sum_{i=1}^{N-1} \left(\frac{\mathrm{Y}^2}{2h}(b_{j+2} - 3b_{j+1} + 3b_j - b_{j-1}) + \frac{\mathrm{Y}}{h}(b_{j+1} - 2b_j + b_{j-1}) + \frac{1}{2h}(b_{j+1} - b_{j-1}) \right). \tag{14}$$

Выражение для градиента интенсивности может быть записано следующим образом:

$$S1_i^2 + S1^{j2} = \left(\frac{dS_i}{dx} \right)^2 + \left(\frac{dS^j}{dy} \right)^2. \tag{15}$$



1 *2* *3*

Рис. 4. 1 – исходное изображение СКО формирующего шума σ = 30; 2 – результат выделения контуров оператором Собеля с гауссовым сглаживанием; 3 – результат выделения контуров предложенным методом сплайн-дифференцирования

На рис. 4 представлен результат выделения контуров на тестовом изображении при среднеквадратическом отклонении шума σ = 30. Как видно из рисунка, предложенный метод позволяет достаточно эффективно решить поставленную задачу. Важной положительной характеристикой предложенного метода является устойчивость к импульсным шумам, что выгодно отличает его от традиционных дифференциальных фильтров. Таким образом, проведя аппроксимацию сглаживающими B-сплайнами по строкам и столбцам изображения $S(i, j)$, возможно определение контуров изображений градиентным методом без использования разностных операторов и различных масок.

Выводы

Таким образом, разработан новый метод выделения контуров изображений на фоне аддитивного шума с использованием сглаживающих нормализованных B-сплайнов. По сути, предложен метод вычисления модуля (квадрата) градиента изображения с использованием сплайн-дифференцирования. Предложенный авторами метод позволяет уйти от использования различных масок при выделении контуров изображений, при этом применение кубических нормализованных B-сплайнов в задаче аппроксимации дифференцированных сигналов уменьшает время обработки. Предложенный метод цифрового сплайн-дифференцирования телевизионных изображений позволяет, не пользуясь методами численного дифференцирования, например масками, которые сами по себе являются некорректными, вычислять контуры изображений на фоне шума. Метод, как это показали вычислительные эксперименты, проведенные авторами, имеет значительно более высокую помехоустойчивость, чем известные алгоритмы, основанные на использовании разностных схем.

Список литературы

1. Алибеков И.Ю. Численные методы / И.Ю. Алибеков. – М.: МГИУ, 2008. – 220 с.

2. Безуглов Д.А., Крутов В.А., Швачко О.В. Метод дифференцирования сигналов с использованием сплайн-аппроксимации // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 4. – С. 24–28.

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

4. Безуглов Д.А., Цугурян Н.О. Дифференцирование результатов измерений с использованием математического аппарата вейвлет-фильтрации // Измерительная техника. – 2006. – № 4. – С. 12–16.

5. Безуглов Д.А., Швидченко С.А. Информационная технология вейвлет-дифференцирования результатов измерений на фоне шума // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2011. – № 6. – С. 40–45.

6. Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ: Учебник для студентов экономических вузов, обуч. по спец. «Прикладная информатика (в экономике)». – М.: Дашков и К, 2010. – 640 с.

7. Завьялов Ю.С., Квасов Б.И., Мирошниченко В.Л. Методы сплайн-функций. – М.: Наука, 1980. – 350 с.

8. Лапчик М.П. Численные методы. – М.: Академия, 2008. – 381 с.

9. Поршнев С.В. Численные методы на базе Mathcad. – СПб.: BHV, 2012. – 464 с.

10. Прэтт У. Цифровая обработка изображений (том 2). – М.: Мир, 2012. – 733 с.

11. Ту Дж., Гонсалес Р. Принципы распознавания образов. – М.: ИЛ, 2010. – 545 с.

12. Швидченко С.А. Методы и алгоритмы выделения контуров изображений в радиотехнических системах с использованием дискретной вейвлет-фильтрации: Автореф. дис. канд. техн. наук (05.12.04). – Ростов-на-Дону, 2013. – 16 с.

УДК 681.5

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРА НА БАЗЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТУРБОГЕНЕРАТОРОМ

Бикметов А.Г., Хафизов А.М., Вахитова А.Р., Сиротина Е.В., Палаева Л.В., Гилязетдинова А.М.

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

В данной статье рассматривается один из основных объектов системы автоматического управления турбогенератора – цифровой регулятор напряжения. Разработана каскадная система регулирования выходного напряжения с турбогенератора путем изменения значений тока возбуждения с помощью регулятора, реализованного на базе нечеткой логики. Для этого был произведен выбор необходимых регуляторов для каскадной системы, расчет оптимальных настроечных параметров. С целью управления была создана универсальная программа выработки согласно заданным значениям матрицы базы знаний для нечёткого регулятора. Продемонстрированы преимущества применения программного метода построения базы знаний регулятора. Переходный процесс основного регулируемого параметра y(t) в каскадной системе при поступлении на вход единичного ступенчатого задающего воздействия смоделирован в дополнительном пакете Simulink комплекса Matlab.

Ключевые слова: нечеткая логика, регулятор, переходный процесс, турбогенератор, функции принадлежности

THE SIMULATION CONTROLLER ON THE BASIS OF FUZZY LOGIC TO CONTROL THE TURBINE GENERATOR

Bikmetov A.G., Khafizov A.M., Vakhitova A.R., Sirotina E.V., Palaeva L.V., Gilyazetdinova A.M.

Branch of SEI HE «Ufa State Petroleum Technological University», Salavat, e-mail: alik_hafizov@mail.ru

This article discusses one of the main objects of the automatic control system of turbo-generator – the digital voltage regulator. A cascade system with output voltage regulation by changing turbine generator excitation current values using the controller, implemented on the basis of fuzzy logic. To this end, the choice was made necessary regulator for the cascade system, the calculation of the optimal coefficients. A universal program was created based on the current generation matrix base of knowledge for the fuzzy controller in order to control. We pointed out the advantages of application software method of construction of the regulator's knowledge base. From the operator station of the turbine control system to the voltage regulator an interface is provided. The transition process the main adjustable parameter y(t) in a cascading system upon entry of a unit step specifies the impact we modeled in an additional set of Simulink in Matlab. From the turbine control system to the voltage regulator an interface is provided. The voltage regulator operates through this interface from the operator station of the turbine control system.

Keywords: fuzzy logic, controller, the transition process, turbine generator, membership functions

С применением современных средств обеспечивается необходимый уровень регулирования и поддержки оптимальных значений параметров при работе электрооборудования. Одним из востребованных шагов на пути совершенствования средств является применение современных персональных компьютеров и соответствующего программного обеспечения. В связи с этим разработка и исследование в области интеллектуальных систем является перспективной задачей для нефтяной промышленности и топливно-энергетического комплекса в целом [8–10].

Объектом совершенствования системы автоматического управления турбогенератора в данной работе является цифровой регулятор напряжения.

Регулятор напряжения настраивает возбуждение генератора под преобладающие условия и уставные значения. От системы управления турбины к регулятору напряжения предусмотрен интерфейс.

Регулятор напряжения работает через этот интерфейс от операторской станции системы управления турбины. Можно менять уставные значения и заранее выбирать различные режимы работы [7].

Контроль над всеми основными узлами и системами турбогенератора осуществляется с помощью преобразователей, подключенных к установке централизованного контроля. Для контроля параметров системы охлаждения (давления, расходов дистиллята, охлаждающей воды, давления масла в уплотнениях вала) и параметров системы возбуждения предусмотрена контрольно-измерительная аппаратура, позволяющая беспрерывно автоматически или визуально контролировать необходимые величины, фиксировать отклонения от заданных значений и предупреждать о них [2].

В результате исследований была разработана каскадная система регулирования выходного напряжения с турбогенератора путем изменения значений тока возбуждения с помощью регулятора, реализованного на базе нечеткой логики.

Произведен выбор необходимых регуляторов для каскадной системы, расчет оптимальных коэффициентов, а также создана модель регулятора на базе нечеткой логики в математическом комплексе Matlab [6].

Зависимость тока возбуждения Iв от тока нагрузки Iа показывает, каким должен быть ток возбуждения генератора, чтобы поддерживать его напряжение постоянным при изменении тока нагрузки. Как видно, с возрастанием нагрузки при $\varphi > 0$ следует повышать ток возбуждения, а при $\varphi < 0$ – снижать его. Чем больше угол φ по абсолютной величине, тем в большей степени необходимо изменять ток возбуждения.

Построение переходного процесса основной контролируемого параметра $y(t)$ в каскадной системе при поступлении на вход единичного ступенчатого задающего воздействия произведем в дополнительном пакете Simulink комплекса Matlab.

Основная функция нечёткого регулятора – вырабатывание выходного значения управления по текущим координатам системы.

Процедуру обработки входных данных в регуляторе можно описать следующим образом [4]:

– текущие значения входных характеристик преобразуются в лингвистические (фаззификация);

– после получения лингвистических значений и с помощью базы правил контроллера производится нечёткий логический вывод, результатом которого являются лингвистические значения выходных переменных;

– расчёт «чётких» значений управляющих параметров (дефаззификация).

Для разработки базы знаний нечёткого контроллера необходимо решить следующие задачи:

– выбрать входные лингвистические переменные, основываясь на анализе поведения замкнутой системы регулирования в нужном режиме [5];

– назначить для каждой переменной набор лингвистических значений (термов);

– выбрать для каждого из термов аппроксимирующего нечёткого множества.

Для решения поставленной задачи необходим нечёткий регулятор с тремя входами и одним выходом. Нечеткая система осуществлена по типу Мамдани с тремя входными параметрами.

В появившемся окне FISEdition установим количество входных и выходных параметров, диапазоны работы каждого параметра вручную (рис. 1–3).

Для лингвистического описания каждой входной переменной выбраны семь треугольных термов (NB, NM, NS, ZE, PS, PM, PB) и симметричные диапазоны изменения [4].

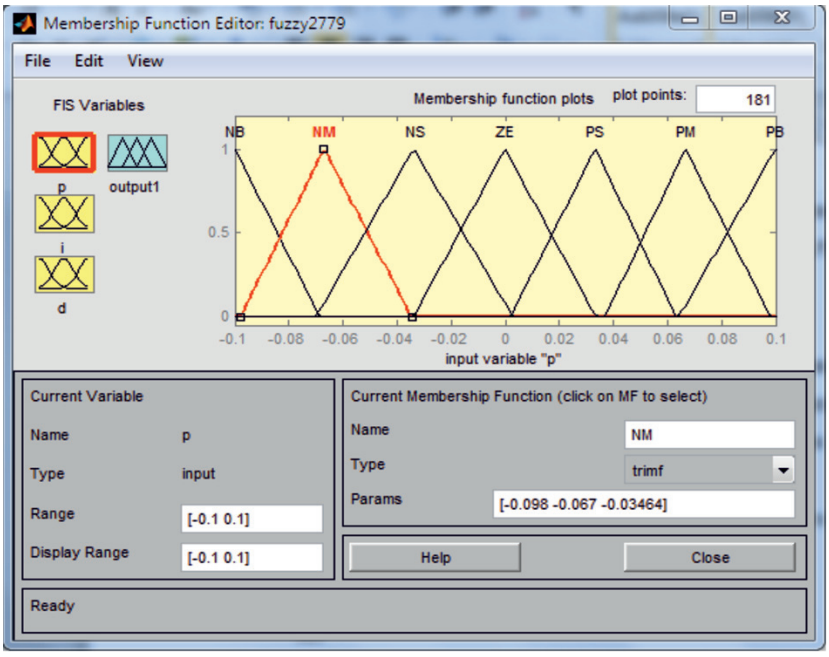


Рис. 1. Термы входных данных пропорциональной части нечеткого регулятора

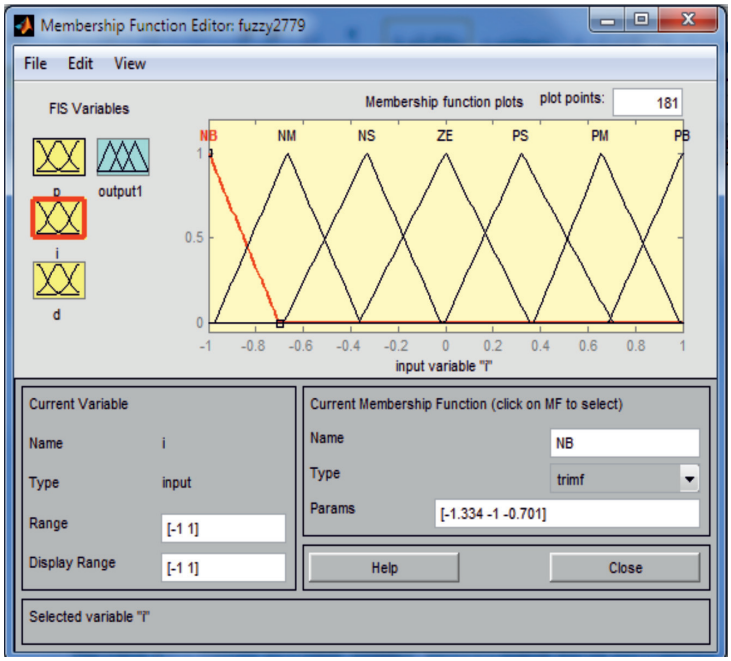


Рис. 2. Термы входных данных интегральной части нечеткого регулятора

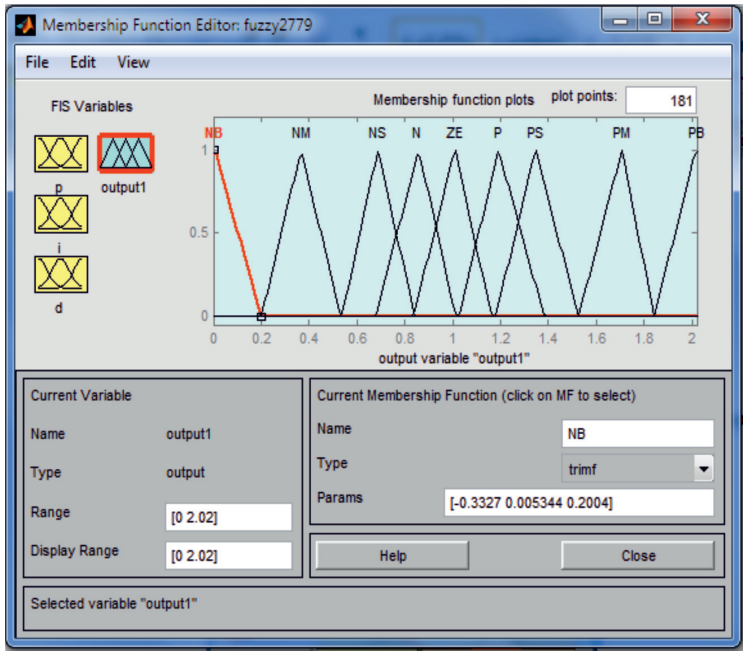


Рис. 3. Термы входных данных дифференциальной части нечеткого регулятора

С целью осуществления данного алгоритма управления была создана универсальная программа выработки согласно заданным значениям матрицы базы знаний для нечёткого регулятора. Работа этой программы заключается в следующем:

– вызывается сохраненная матрица элементов;

– определяются наибольшие по модулю значения каждого из входов и выходов;

– диапазон значений (от –max до +max) каждого входа и выхода разбивается на термы с шагом, который задает пользователь;

– согласно принадлежности значений переменных (из полученной матрицы) на

каждом шаге к тому или иному терму сформировываются правила «вход – выход»;

– правила объединяются, если при изменении входов выход не меняет своих значений;

– также объединяются одинаковые правила;

– после выполнения данного алгоритма формируется база правил нечёткого регулятора.

Правила вырабатываются по типу «Если …и …, то…».

Построили переходные процессы замкнутой системы и произвели анализ двух регуляторов в дополнительном пакете Simulink (рис. 4, 5).

Для загрузки базы знаний, которые необходимы для работы нечеткого регулятора, применили команду fuzzy2=readfis('fuzzy2777'). Также построили переходные процессы замкнутой системы и произвели анализ двух регуляторов в дополнительном пакете Simulink (рис. 4) [1].

По итогам моделирования можно сделать вывод, что при заданных параметрах объекта регулирования системы с нечёткими регуляторами, выполненными согласно характеристикам существующих систем, имеют более высокие динамические показатели относительно классической системы (рис. 5) [3, 11].

Из рис. 5 следует, что выход объекта управления системы с нечётким регулятором (с построенной автоматически базой правил) обладает наименьшим перерегулированием, наиболее эффективен по быстродействию и почти не имеет колебаний.

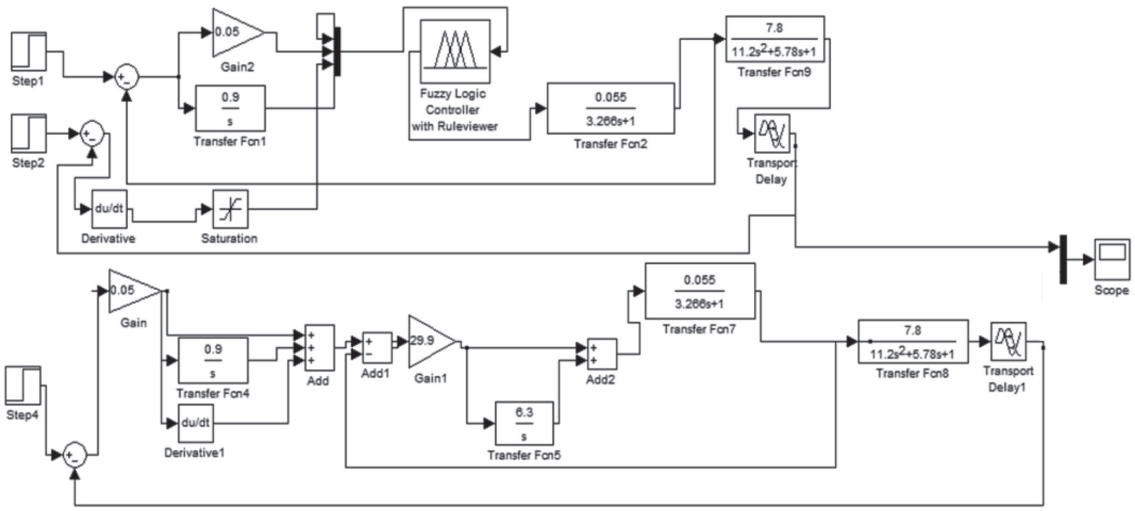


Рис. 4. Реализация каскадной системы в Simulink

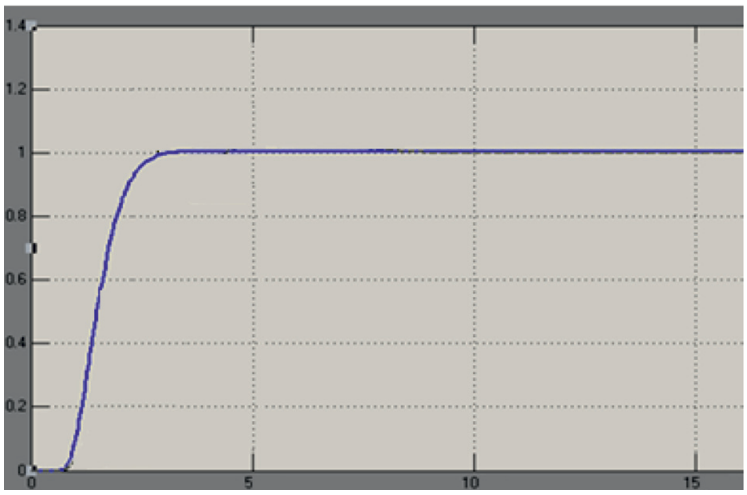


Рис. 5. Переходной процесс с использованием регулятора на базе нечеткой логики

Выводы

В данной работе была продемонстрирована возможность автоматизированного построения базы знаний для нечёткого логического регулятора. Программный метод построения базы знаний нечёткого регулятора позволил получить качественный переходный процесс для существующей системы нечеткого регулятора при регулировании напряжения на выходе с турбогенератора, путем изменения тока возбуждения, а также повысить безопасность при эксплуатации электрооборудования на тепловой электростанции.

Высокая производительность системы позволяет реагировать на любые изменения входных параметров и принимает необходимые решения для предотвращения различных проблем на установке за короткий промежуток времени.

Список литературы

1. Вильданов Р.Г. Бикметов А.Г. Самошкин А.И. Моделирование автоматической системы регулирования с fuzzy-регулятором // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4.; URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=13483 (дата обращения: 27.02.2017).

2. Вильданов Р.Г. Перспективы внедрения интеллектуальной электрической сети в России / Р.Г. Вильданов, Е.И. Буланкин // Интеграция науки и образования в вузах нефтегазового профиля. Материалы Международной научно-методической конференции / редкол.: Н.Г. Евдокимова и др. – Уфа: изд-во УГНТУ. – 2016. – С. 150–153.

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

4. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – Спб.: Питер, 2007. – 286 с.

5. Мироненко Я.В. Принцип построения нечеткой экспертной системы для обработки результатов диагностики высоковольтного оборудования посредством метода регистрации частичных разрядов / Я.В. Мироненко, В.А. Шахнин / Автоматизация и IT в энергетике. – 2013. – № 4 (45). – С. 17–22.

6. Пупков А.Н. Двухконтурное управление линейными динамическими системами и настройка параметров типовых регуляторов с использованием непараметрической модели / Н.Ф. Телешева, Р.Ю. Царев, А.В. Чубаров, О.В. Шестернева // Проблемы управления. – Красноярск: ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», 2013. – 190 с.

7. Фаворский О.Н. Выбор тепловой схемы и профиля отечественной мощной энергетической ГТУ нового поколения и ПГУ на ее основе / О.Н. Фаворский, В.Л. Полищук // Теплоэнергетика. – 2010. – № 2. – С. 2–7.

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

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

10. Хафизов А.М. Разработка автоматизированной системы мониторинга технологических процессов и электрооборудования предприятий нефтегазовой отрасли / А.М. Хафизов, М.Г. Баширов, С.С. Фомичев, Р.Р. Аслаев // Материалы докладов X Международной молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения» – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2015. – С. 24–25.

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

УДК 519.687

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИМУЛЯТОРА ОБЛАЧНОЙ СИСТЕМЫ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ ГИБРИДНЫХ ОБЛАЧНЫХ УСЛУГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ

Болодурина И.П., Легашев Л.В.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: silentgir@gmail.com

Настоящая статья посвящена описанию функциональной модели симулятора облачной системы по предоставлению гибридных облачных услуг образовательным организациям. Реализация схемы DaaS (Desktop as a Service) предоставляет конечным пользователям виртуальный рабочий стол с требуемым программным обеспечением. В статье проведена формализация работы облачной системы. На основе проведенной формализации представлена функциональная модель облачной системы. Описаны основные модули функциональной модели: модуль генерации заявок, модуль интерфейса, модуль планирования и модуль назначения виртуальных машин на серверы. Приведена UML диаграмма классов симулятора облачной системы, описывающая классы симулятора и отношения между ними. Представлены результаты симуляции по генерации и размещению заявок в расписании облачной системы. Доказана эффективность использования разработанных эвристических алгоритмов на основе имитации отжига и генетического программирования.

Ключевые слова: функциональное моделирование, генерация заявок, составление расписаний, виртуальный рабочий стол как сервис

FUNCTIONAL MODEL OF CLOUD SYSTEM SIMULATOR FOR PROVIDING HYBRID CLOUD SERVICES FOR EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Bolodurina I.P., Legashev L.V.

Federal State Educational Institution of Higher Education «Orenburg State University», Orenburg, e-mail: silentgir@gmail.com

This article is dedicated to functional model of cloud system simulator as the means of providing hybrid cloud services for educational institutions. DaaS (Desktop as a service) scheme implementation provides a virtual desktop with needed software for users. Cloud system formalization is provided. The functional model of cloud system is presented. The main modules of the functional model are described as: requests' generation module, interface module, scheduling module, virtual machines assignment module. Cloud system simulator UML diagram is presented. It depicts classes and relationships between them. Simulation results of requests' generation and scheduling are presented. The efficiency of implemented heuristics algorithms is proved.

Keywords: functional modeling, requests generation, scheduling, desktop as a service

В настоящее время многие образовательные учреждения испытывают проблемы, связанные со своевременным обновлением компьютерного оборудования, а также с закупкой и настройкой лицензионного программного обеспечения. Чаще всего причинами выступают недостаточное финансирование образовательных учреждений и отсутствие квалифицированных кадров, занимающихся установкой и поддержкой программного обеспечения. Одним из путей решения поставленных проблем является развертывание в центре обработки данных облачной системы, которая реализует услугу DaaS (Desktop as a Service), и предоставляет в аренду конечным пользователям виртуальные рабочие столы с установленным программным обеспечением [1, 2]. Существует множество исследований, касающихся вопросов составления расписаний, планирования размещения виртуальных машин в облачных системах, а также использования облачных технологий в процессе образования. Публикация [4] Питера Бракера является известной работой по теории расписаний. В ней представлены различные классификации задач планирования и показано, что в общем случае проблема планирования задач для реальных вычислительных систем является NP-полной. Составление эффективного расписания системы может быть выполнено за экспоненциальное время, что недопустимо для планировщика облачной системы. В связи с этим необходимо использовать эвристические алгоритмы планирования, которые строят оптимальные расписания за приемлемое полиномиальное время. Авторы статьи [5] рассмотрели вопросы балансировки нагрузки ресурсов виртуальной машины в облачной вычислительной среде. Ими была предложена стратегия планирования размещения виртуальных машин на основе генетического алгоритма, который учитывает текущее и предыдущие состояния системы. К основным достоинствам алгоритма можно отнести скорость его работы, среди недостатков – отсутствие учета специфики образовательных учреждений, ограничений на программное обеспечение и ограничений по времени выполнения виртуальных машин. Реализация механизма SaaS (Software as a Service) в системе образо-

вания Китая описана в статье [3]. Учащиеся получают доступ к офисным пакетам, библиотекам и прочим ресурсам посредством облачных приложений GoogleApps и Zoho Office. Среди недостатков можно отметить использование в процессе обучения только открытого программного обеспечения. Авторы статьи [6] предлагают два вида реализации схемы DaaS – для одного пользователя и для нескольких. При возрастании нагрузки на облачную систему авторы предлагают накладывать ролевые и сессионные ограничения для удалённых рабочих столов.

Анализ существующих публикаций показывает отсутствие эффективных решений по предоставлению услуги DaaS образовательным учреждениям, учитывающих ограничения по времени работы пользователей и по числу лицензий на платное программное обеспечение.

Для построения функциональной модели проведена формализация работы облачной системы. Вектор CRD = (ScheduleTemplates, Software, Requests, FLs, Datacenters) представляет собой совокупность шаблонов расписаний ScheduleTemplates = {ScheduleTemplate$_i$}, доступного программного обеспечения Software = {Software$_j$}, заявок пользователей Requests = {Request$_k$}, шаблонов конфигураций виртуальных машин FLs = {FL$_m$} и центров обработки данных облачных провайдеров Datacenters = {Datacenter$_p$}. Пользователи, число которых выражается величиной UsersCount, оставляют по одной заявке на Web-портале облачной системы. Каждая заявка представляет собой кортеж Request$_k$ = (ScheduleTemplate$_k$, VMCount$_k$, s_k, $t_{arrive.k}$, t_k, w_k, Status$_k$), который содержит: используемый шаблон расписания образовательного учреждения ScheduleTemplate$_k$ ∈ ScheduleTemplates, количество экземпляров виртуальных машин VMCount$_k$, подмножество запрашиваемого ПО $s_k \subseteq$ Software из списка доступного программного обеспечения, время появления заявки $t_{arrive.k}$, набор индексов временных слотов $t_k = \{In_{1k}, In_{2k}, ..., In_{r_k k}\}$, где $In_{lk} \in$ Intervals$_k$, ($l = \overline{1, r_k}$, временные слоты принадлежат шаблону заявок), весовой коэффициент пользователя w_k, а также статус размещения заявки пользователя в расписании Status$_k$ = {– 1, 0, 1}. Значение Status$_k$ = 1 показывает, что заявка размещена в расписании в указанное пользователем время. Иначе, если планировщику не удалось разместить заявку пользователя в указанное им время, и он подобрал другие временные слоты, то статус заявки принимает значение Status$_k$ = 0. Значение Status$_k$ = – 1 соответствует случаю, когда заявку пользователя вообще не удалось разместить в текущем расписании.

Предложена следующая функция оптимизации, отражающая степень выполнения суммарных пожеланий всех координаторов образовательных учреждений по запуску виртуальных машин в указанное ими время:

$$F(S) \to \max,$$

$$F(S) = \sum_{k=1}^{UsersCount} w_k [\alpha \cdot PrefferedTS_k + \beta \cdot notPrefferedTS_k - \gamma \cdot unsTS_k], \quad (1)$$

где α – коэффициент поощрения при размещении виртуальной машины в указанные пользователем временные интервалы; $PrefferedTS_k$ – количество таких машин в k-й заявке; β – коэффициент поощрения при размещении машины в интервалы времени, не указанные пользователем; $notPrefferedTS_k$ – количество таких машин в k-й заявке; γ – штрафной коэффициент при невозможности размещения виртуальной машины пользователя в указанное время; $unsTS_k$ – количество таких машин в k-й заявке.

Для всех единиц программного обеспечения и всех временных интервалов пользователей выполняются ограничения на максимальное число лицензий программного обеспечения в каждую минуту времени:

$$\forall j = 1..|Software|, \forall l = [480, 1080]: AssignedVMsC(S, j, l) \le LicenseCount_j, \quad (2)$$

где AssignedVMsC(S,j,l) – общее число виртуальных машин, выполняющих j-е программное обеспечение в l-й интервал времени согласно расписанию S.

На основе проведенной формализации предложена следующая функциональная модель облачной системы (рис. 1):

1. На первом этапе происходит генерация параметров заявок конечных пользователей облачной системы. Каждый пользователь формирует одну заявку, поэтому количество заявок RequestsCount совпадает с количеством пользователей UsersCount. Индекс шаблона расписания

$ScheduleTemplate_k$, набор индексов временных слотов t_k и количество требуемого программного обеспечения $|s_k|$ представляют собой равномерно распределенные случайные величины. Множество требуемого программного обеспечения s_k формируется путем случайной перестановки элементов множества Software с последующим выбором первых $|s_k|$ элементов. Количество экземпляров виртуальной машины пользователя $VMCount_k$ распределено равномерно на отрезке [5, 15], который соответствует минимальному и максимальному количеству учеников/студентов в классе/группе.

2. На втором этапе используется интерфейс облачной системы для связи конечных пользователей с web-порталом облачной системы. Сгенерированные параметры заявок пользователей используются в качестве входных данных при заполнении полей заявки. В соответствии с выбранным программным обеспечением для каждого пользователя подбирается подходящий шаблон конфигурации виртуальной машины FL_m, которая способна запустить на выполнение затребованный виртуальный рабочий стол и обеспечить возможность его функционирования.

3. Модуль планирования состоит из двух объектов: «Очередь» и «Планировщик». Сгенерированные запросы пользователей Requests добавляются в очередь модуля планирования. В качестве базовых алгоритмов составления расписания выбраны эвристические методы имитации отжига и генетическое программирование. Задача составления расписания облачной системы в условиях ограничений представима базовыми операциями метода имитации отжига и генетического программирования. Основной структурной единицей работы алгоритмов является один из готовых вариантов расписания облачной системы. Для инициирования работы эвристических алгоритмов составления расписания облачной системы требуется первоначальный неоптимизированный вариант расписания, который строится с помощью метода Round-robin. В ходе работы алгоритмов заявки пользователей извлекаются из очереди и размещаются в расписании S облачной системы, при этом проверяется выполнение существующих ограничений (2) и происходит назначение соответствующих статусов заявок пользователей.

4. На последнем этапе работы облачной системы происходит подбор физических серверов выбранного облачного провайдера для запуска требуемых шаблонов виртуальных машин на выполнение в указанные временные сроки. Возможность подключения подобных типов облаков провайдеров (как публичных, так и приватных) позволяет сделать вывод о том, что разрабатываемая облачная система является гибридной.

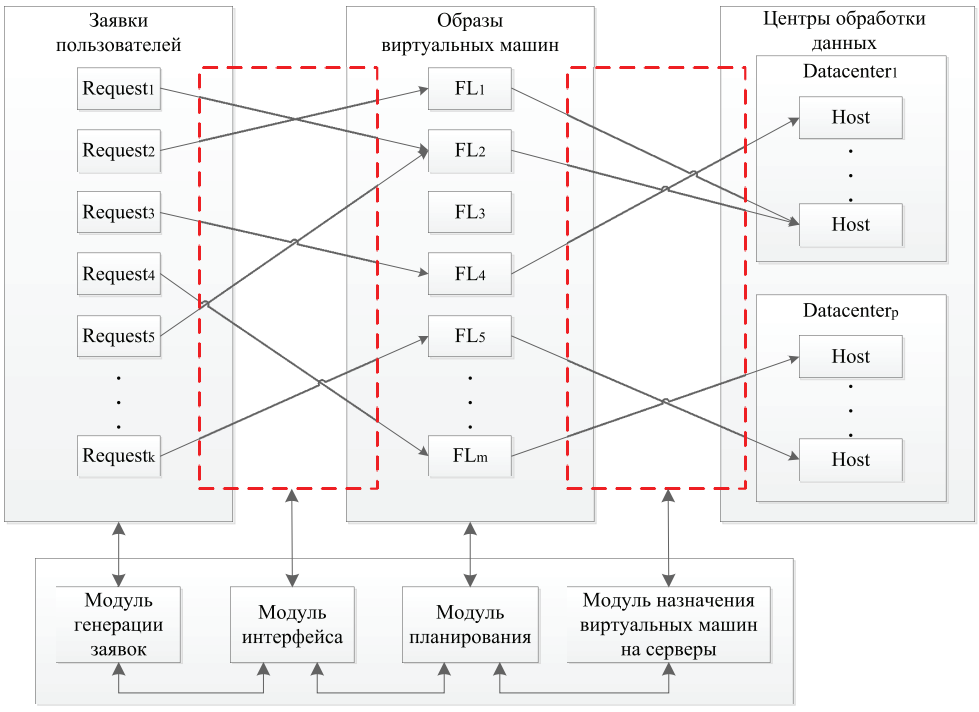


Рис. 1. Функциональная модель облачной системы

Симулятор облачной системы представляет собой совокупность двух модулей функциональной модели – модуля генерации заявок и модуля планирования. Симулятор реализован с использованием высокоуровневого языка C++ в среде Visual Studio 2012. На рис. 2 представлена UML диаграмма классов, описывающая основные классы симулятора облачной системы и отношения между ними.

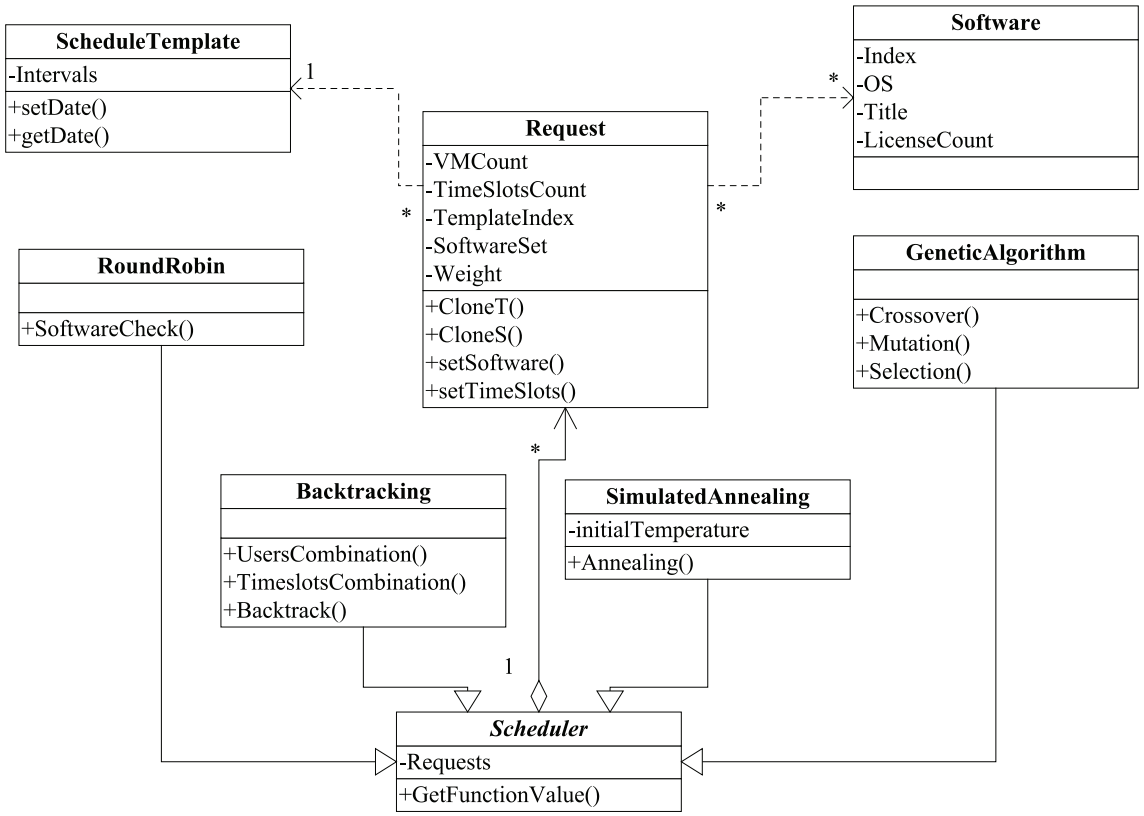


Рис. 2. UML диаграмма классов симулятора облачной системы

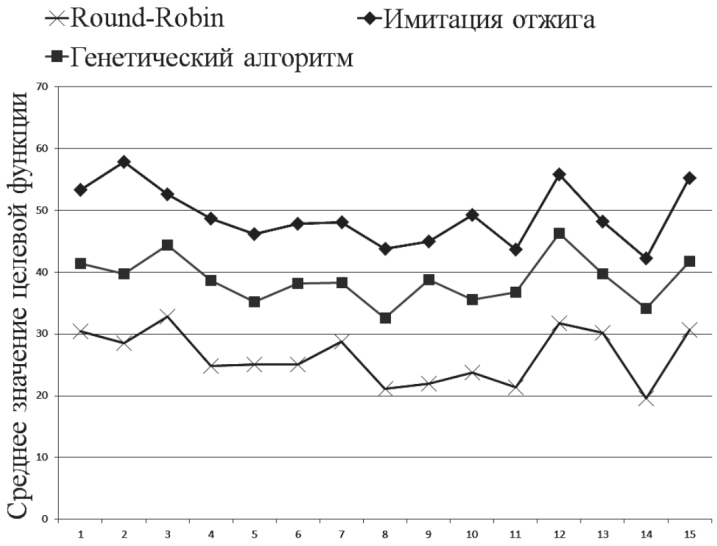


Рис. 3. Среднее значение целевой функции для разработанных алгоритмов составления расписания облачной системы

Совокупность классов ScheduleTemplate, Request и Software описывает реализацию модуля генерации заявок. Класс ScheduleTemplate имеет поле Intervals, которое содержит множество всех временных слотов каждого шаблона расписания образовательного учреждения. Методы setDate() и getDate() используются для выполнения операций чтения/записи над временными слотами. Класс Software содержит информацию о доступном программном обеспечении, такую как: индекс ПО, поддерживаемую операционную систему и максимальное число лицензий. Класс Request используется для описания заявки пользователя. Его свойство TemplateIndex содержит указатель на используемый шаблон расписания, а свойство SoftwareSet содержит список индексов запрашиваемого программного обеспечения. Метод setSoftware() случайным образом генерирует множество индексов программного обеспечения для заявки каждого пользователя. Метод setTimeSlots() случайным образом генерирует множество индексов временных слотов для заявки каждого пользователя. Метод CloneT() используется для копирования выбранных индексов временных слотов. Метод CloneS() используется для копирования индексов выбранного программного обеспечения.

Совокупность классов RoundRobin, Backtracking, SimulatedAnnealing, GeneticAlgorithm и Scheduler описывает реализацию модуля планирования. Вызов метода SoftwareCheck() класса RoundRobin инициирует построение первоначального варианта расписания облачной системы. Класс Backtracking описывает реализацию алгоритма перебора, который используется для оценивания эффективности алгоритма имитации отжига и генетического алгоритма. Его методы UsersCombination() и TimeSlotsCombination() вызываются для построения всех возможных комбинаций размещения заявок пользователей в расписании, что представляет собой декартово произведение сочетаний без повторений из всех временных слотов шаблона расписания по количеству временных слотов пользователя. Метод Annealing() класса SimulatedAnnealing создает оптимальное расписание облачной системы за полиномиальное время. Свойство initialTemperature регулирует число итераций работы алгоритма. Методы Crossover(), Mutation() и Selection() класса GeneticAlgorithm реализуют операции скрещивания, мутации и селекции генетического алгоритма. Класс Scheduler является абстрактным классом, от которого наследуются остальные классы симулятора облачной системы: RoundRobin, Backtracking, SimulatedAnnealing и GeneticAlgorithm. Метод GetFunctionValue() используется для вычисления значения целевой функции (1).

Проведены исследования симулятора облачной системы по генерации и размещению заявок пользователей в расписании. На рис. 3 представлены результаты 150 экспериментов. Каждая точка на оси X представляет собой отрезок усреднения значения целевой функции (1) по 10 экспериментам. Разработанный метод на основе имитации отжига в среднем размещает 89,7 % от общего числа заявок пользователей. Разработанный метод на основе генетического программирования в среднем размещает 86,5 % от общего числа заявок пользователей.

В результате исследования формализована работа облачной системы. Представлена функциональная модель облачной системы. Описаны основные модули функциональной модели. Приведена UML диаграмма классов симулятора облачной системы. Представлены результаты симуляции по генерации и размещению заявок пользователей в расписании облачной системы.

Исследования проведены при финансовой поддержке Министерства образования Оренбургской области (грант № 37 от 30 июня 2016 г.), РФФИ и Правительства Оренбургской области (проекты № 16-47-560335, № 16-07-01004), Президента Российской Федерации, стипендии для молодых ученых и аспирантов (СП-2179.2015.5), гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых МК-1624.2017.9.

Список литературы

1. Болодурина И.П., Парфёнов Д.И. Исследование моделей оптимизации управления трафиком сервис-ориентированных облачных приложений в программно-управляемой инфраструктуре виртуального центра обработки данных // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 12–2. – С. 229–235.

2. Болодурина И.П., Полежаев П.Н., Ушаков Ю.А., Шухман А.Е. Концепция регионального центра коллективного доступа к образовательным программным продуктам на основе облачных технологий // VIII Международная научно-практическая конференция «Информационные технологии в образовании» г. Саратов, 2–3 ноября 2016 г., ИТО-Саратов, 2016. – С. 332–336.

3. Bo Wang, Hong Yu Xing. The Application of Cloud Computing in Education Informatization // IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science. – 2011. – P. 2673–2676.

4. Brucker P. Scheduling Algorithms [Текст] / P. Brucker. – Берлин: Springer, 2007. – 371 p.

5. Jinhua Hu, Jianhua Gu, Guofei Sun, Tianhai Zhao. A Scheduling Strategy on Load Balancing of Virtual Machine Resources in Cloud Computing Environment // 3rd International Symposium on Parallel Architectures, Algorithms and Programming. – 2010. – P. 89–96.

6. Shinichiro Kibe, Teruaki Koyama, Minoru Uehara. The Evaluations of Desktop as a Service in an Educational Cloud // 15th International Conference on Network-Based Information Systems – 2012. – P. 621–626.

УДК 621.039.51:004.4

ОПТИМИЗАЦИЯ НЕЙТРОННО-ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ ТИПА ВБЭР ДЛЯ ЭНЕРГОБЛОКОВ ПЛАВУЧЕГО БАЗИРОВАНИЯ

[1]Власичев Г.Н., [1]Куликов Е.И., [2]Сухарев Ю.П.

[1]ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: vlas@mts-nn.ru;

[2]АО «Опытное конструкторское бюро машиностроения им. И.И. Африкантова», Нижний Новгород, e-mail: sukharev@okbm.nnov.ru

Проведено расчетное обоснование оптимальных нейтронно-физических характеристик перспективного ядерного реактора малой мощности типа ВБЭР. Обоснована актуальность данного типа реактора. Указаны энергетические задачи, которые он способен решить. Расчеты реактора проводились по программе WIMS-D4. В результате расчетного анализа определены оптимальная загрузка топлива, обогащение, длительность кампании реактора, оптимальная концентрация выгорающего поглотителя. Загрузка урана на твэл определена на уровне 1,06 кг при обогащении по U^{235} – 7,5%. Данный вариант загрузки обеспечивает кампанию реактора около 4340 сут (12 лет), оптимальное среднее выгорание топлива 67,3 МВт·сут/кг, удельный расход U^{235} – 1,114 г/МВт·сут. Проведен анализ выгорающих поглотителей, используемых для компенсации избыточной реактивности в начале кампании. Расчеты выгорания выполнены с временным шагом 10 эффективных суток. В результате анализа выбраны твэги с массовой долей оксида гадолиния (Gd_2O_3), равной 7%, которые в количестве 6 твэгов на каждую ТВС компенсируют избыточную реактивность на величину 0,025. При добавлении в теплоноситель борной кислоты (H_3BO_3) в концентрации 5 г/кг избыточная реактивность в начале кампании будет скомпенсирована на 0,315.

Ключевые слова: ядерный реактор, тепловыделяющая сборка, тепловыделяющий элемент, кампания реактора, глубина выгорания, выгорающий поглотитель, оксид гадолиния, борная кислота

NEUTRON-PHYSICAL CHARACTERISTICS OPTIMIZATION OF TYPE WBER REACTOR FACILITY FOR FLOATING BASING POWER BLOCK

[1]Vlasichev G.N., [1]Kulikov E.I., [2]Sukharev Yu.P.

[1]Federal State Educational Institution of Higher Education «Nizhny Novgorod State Technical University R.E. Alekseev», Nizhny Novgorod, e-mail: vlas@mts-nn.ru;

[2]Joint Stock Company «Africantov OKB Mechanical Engineering», Nizhny Novgorod, e-mail: sukharev@okbm.nnov.ru

The optimal neutron-physical characteristics calculated validation of low-power type VBER advanced nuclear reactor is carried out. The relevance of this type reactor is justified. Energy tasks which it is able to solve are provided. Calculations of the reactor were held under WIMS-D4. In the result of calculating analysis the optimal loading of fuel, the enrichment, the duration of reactor campaign, the optimal concentration of the burnable absorber are defined. Uranium download in the fuel rod at the level of 1.06 kg for the enrichment of U^{235} – 7,5% are defined. This download option provides the reactor campaign about 4340 days (12 years), the optimal average fuel burnup 67,3 MW•day/kg, the specific consumption of U235 – 1,114 g/MW•day. The burnable absorbers analysis which are used to compensate the reactivity excess at the beginning of the campaign are held. Burnout calculations with time-step 10 effective days are performed. In the result of analysis the fuel elements with gadolinium with a mass fraction of gadolinium oxide (Gd_2O_3), is equal to 7% of that in number 6 fuel elements with gadolinium for each fuel assembly to compensate for excess reactivity by the amount 0,025 are selected. When added to coolant of boric acid (H_3BO_3) in concentration of 5 g/kg reactivity excess in the beginning of the campaign will be compensated 0,315.

Keywords: nuclear reactor, fuel Assembly, fuel element, the campaign of the reactor, burn-up, burnable absorber, gadolinium oxide, boric acid

На фоне обостряющихся проблем, связанных с применением традиционных способов энергопроизводства (рост цен на углеродное топливо, ухудшение экологии городов, обострение проблемы обеспечения пресной водой) [4], является очевидной необходимость широкого использования атомной энергии.

На основе опыта строительства судовых реакторных установок для гражданского и военно-морского флота разработаны проекты для атомных станций малой и средней мощности, которые способны решить энергетические задачи, связанные с активным освоением территорий с децентрализованным энергоснабжением, расширением добычи редких металлов [4], подъемом добычи газа, угля, развитием перерабатывающей промышленности. Принятые технологические решения позволяют рекомендовать установки данного типа в качестве энергоисточников атомных опреснительных комплексов, создаваемых на основе нефтяных платформ.

Расчет ядерной энергетической установки на стадии эскизного проектирования должен обеспечить возможность обоснованного окончательного выбора основных конструкционных характеристик активной зоны реактора и условий ее эксплуатации, к которым относятся:

− геометрия активной зоны, тип топливной решетки, конструкция тепловыделяющих элементов (твэлов), конструкция и число тепловыделяющих сборок (ТВС);

− номенклатура начального обогащения (изотопный состав) топлива ТВС первой загрузки и подпитки, режим перегрузок топлива;

− принципы компенсации реактивности реактора, конструкция и число органов регулирования, тип и размещение выгорающих поглотителей в ТВС [3].

Цель исследования

Цель работы заключается в определении оптимальных нейтронно-физических характеристик реакторной установки типа ВБЭР тепловой мощностью 280 МВт.

Для реактора данного типа выбрана бесчехловая ТВС (типа ТВСА), хорошо зарекомендовавшая себя на АЭС с водо-водяными реакторами в России и за рубежом [4]. В каждой ТВС содержится 306 твэлов укороченного типа, где высота топливного столба составляет 2500 мм, 6 твэгов (смесь топлива с меньшим обогащением и выгорающим поглотителем), 12 направляющих каналов для СУЗ (стержни системы аварийной защиты). Активная зона сформирована из 55 ТВС.

Материалы и методы исследования

Для расчетного обоснования оптимальных нейтронно-физических характеристик реактора использовалась программа WIMS-D4 [6]. Программа применялась для определения оптимальной загрузки и обогащения топлива, кампании реактора, исходя из полученных значений коэффициента размножения. Расчеты спектра нейтронов проводились в двух групповом приближении. Расчет выгорания выполнялся с временным шагом 10 эффективных суток. Расчеты нейтронно-физических характеристик реактора проводились при постоянной средней температуре в активной зоне.

Результаты исследования и их обсуждение

В данной работе приводятся результаты расчетного анализа с целью оптимизации топливной загрузки, обогащения, загрузки выгорающего поглотителя реактора.

Удлинение кампании реактора возможно путем повышения обогащения топлива по U^{235}, что приводит к избыточной реактивности в начале кампании [1]. На рис. 1 приведена зависимость времени облучения от топливной загрузки на твэл и обогащения по U^{235}.

Для обеспечения кампании реактора около 4340 сут (~ 12 лет) выбрана загрузка урана на твэл на уровне 1,06 кг при обогащении по U^{235} – 7,5 % (рис. 1). Данный вариант загрузки урана обеспечивает оптимальное среднее по реактору выгорание топлива 67,3 МВт·сут/кг, а также удельный расход U^{235} – 1,114 г/МВт·сут. Выбор обогащения по U^{235} – 8,5 % приводит к увеличению средней по реактору глубины выгорания топлива до 74,7 МВт·сут/кг, превышающей допустимое значение – 68 МВт·сут/кг. Превышение глубины выгорания топлива ведет к ухудшению стойкости материалов оболочек твэлов [5].

Выбор загрузки урана на твэл больше уровня 1,06 кг приводит к увеличению размеров ядерного реактора, что неразумно при плавучем базировании, где играет важную роль компактность установки.

Для компенсации избыточной реактивности и снижения нагрузки на управляющие стержни используется борное регулирование. В начальный период работы реактора концентрация в первом контуре борной кислоты (H_3BO_3), в которой бор содержит изотопы B^{10}, сильно поглощающие нейтроны, максимальна. По мере выгорания топлива концентрация кислоты снижается.

При использовании в теплоносителе первого контура борной кислоты большой концентрации повышается коррозия материалов активной зоны, а также увеличивается объем вводимых с борной кислотой химических примесей, способных активизироваться в активной зоне реактора и, как следствие, повысить радиационные риски в зоне его обслуживания [1]. Для того чтобы избежать чрезмерного использования борного регулирования, применяют выгорающие поглотители в составе ТВС реакторов.

В качестве поглотителей нейтронов в ядерных реакторах широко используются гадолиний, эрбий, кадмий, бор и, в меньшей степени, самарий и европий [2]. При выборе поглотителей должны учитываться одновременно наиболее важные параметры, характеризующие и работу реактора, и свойство самого поглотителя. К характерным параметрам реактора следует отнести длительность цикла, уровень выгорания топлива и т.п.

Гадолиний отличает аномально высокое поглощение тепловых нейтронов. Сечение поглощения тепловых нейтронов природным гадолинием достигает величины 46 000 барн, а у изотопа Gd^{157} сечение захвата – 255000 барн (табл. 1) [2].

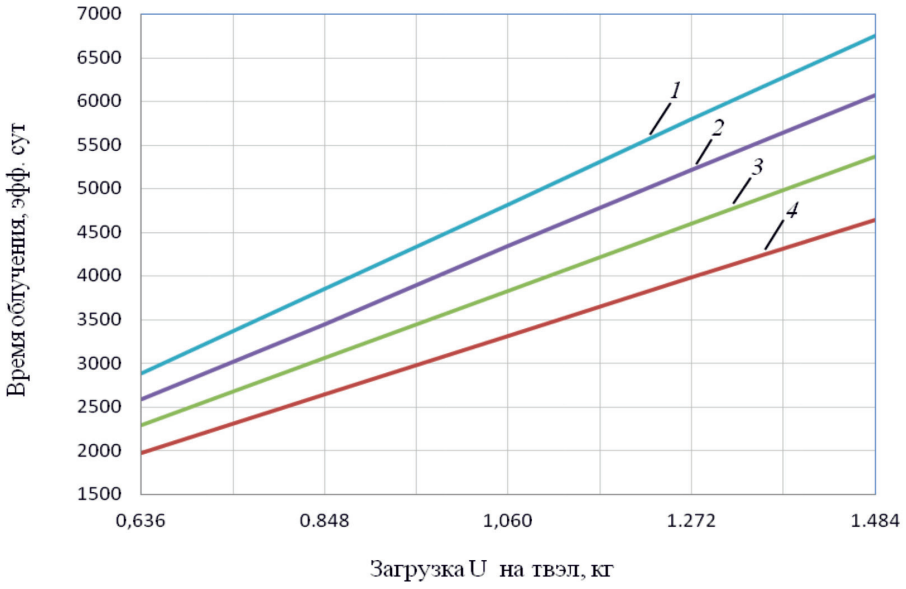


Рис. 1. Зависимость времени облучения от топливной загрузки на твэл при значениях обогащения по U^{235}: 8,5 % (1), 7,5 % (2), 6,5 % (3) и 5,5 % (4)

Таблица 1

Свойства стабильных изотопов гадолиния

Изотоп	Содержание в природном Gd (%)	Сечение поглощения тепловых нейтронов (барн)
152	0,20	10,0
154	2,18	80,0
155	14,80	61000,0
156	20,47	2,0
157	15,65	255000,0
158	24,84	2,4
160	21,86	0,8

Гадолинию свойственно не только высокое сечение поглощения нейтронов, но и хорошая совместимость с другими компонентами, в том числе и с оксидом урана [2].

В условиях опытно-промышленного производства изготавливаются топливные таблетки из диоксида урана с массовой долей природного оксида гадолиния (Gd_2O_3) от 0,05 до 7,0 %. Таблетки производятся на промышленном оборудовании отечественного производства и из отечественных материалов [2].

Для обеспечения компенсации избыточного запаса реактивности при выбранных параметрах топливной загрузки и обогащения проведен выбор загрузки выгорающего поглотителя и концентрации борной кислоты. В качестве выгорающего поглотителя используется природный Gd_2O_3 (оксид гадолиния), распределенный равномерно по объему топливных таблеток в части твэгов.

На рис. 2 показана зависимость коэффициента размножения ячейки, содержащей одну ТВС с окружающей долей замедлителя, от времени ее облучения в реакторе при разных массовых долях природного оксида гадолиния, в том числе нулевой. Ячейка без выгорающего поглотителя (кривая *1*) дает слишком высокие значения коэффициента размножения в начале кампании, что требует высокой эффективности средств компенсации реактивности.

Для выбора оптимальной концентрации оксида гадолиния в 6 твэгах, снижающей избыточную реактивность, выполнена серия расчетов (кривые *2, 3, 4* на рис. 2). В результате выбраны твэги с массовой долей Gd_2O_3, равной 7 %, которые компенсируют запас избыточной реактивности на 0,025 (табл. 2). В ТВС расположено 6 твэгов с обогащением топлива UO_2 по U^{235}, равным 7 % и с массовой долей Gd_2O_3 – 7 %. Твэг с массовой долей Gd_2O_3 более 7 % не следует применять вследствие ухудшения химических, механических и термодинамических свойств.

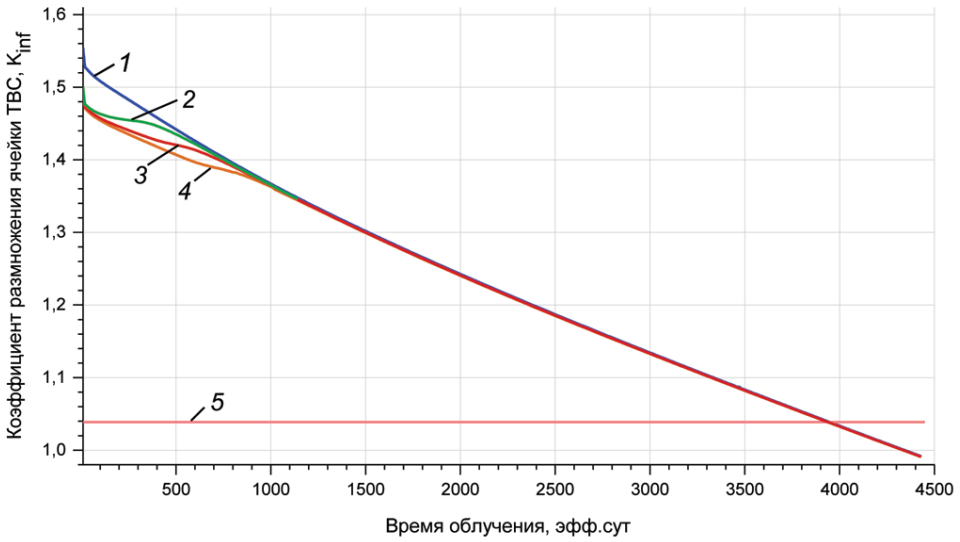


Рис. 2. Зависимости коэффициента размножения от времени облучения для ячейки ТВС, не содержащей выгорающего поглотителя (1) и содержащей в 6 твэгах с концентрацией Gd_2O_3: 3% (2), 5% (3) и 7% (4); 5 – $K_г$

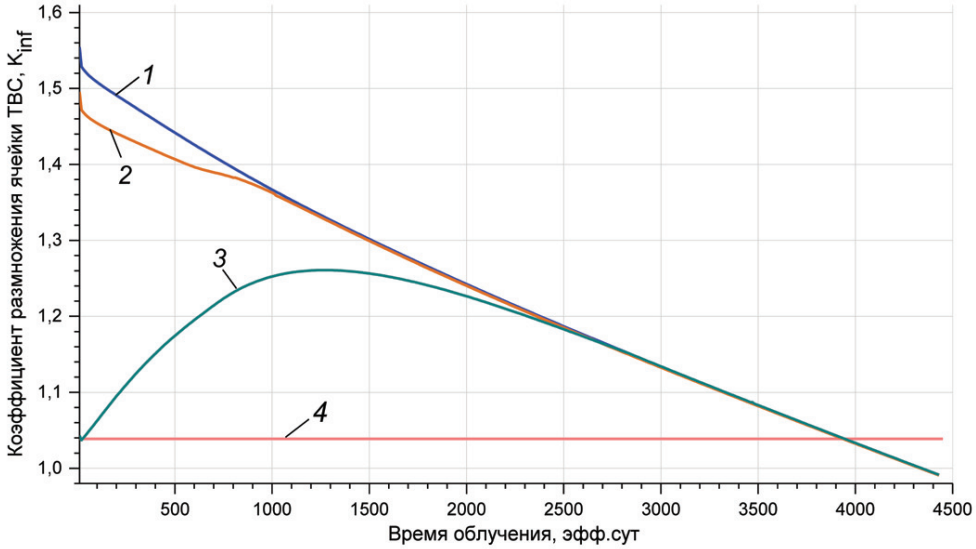


Рис. 3. Зависимости коэффициента размножения от времени облучения для ячейки ТВС, не содержащей выгорающего поглотителя (1), содержащей в 6 твэгах с концентрацией Gd_2O_3 7% без добавления (2) и с добавлением в концентрации 5г/кг (3) H_3BO_3; 4 – $K_г$

Таблица 2

Запас реактивности, компенсируемый твэгами с выгорающим поглотителем на основе природного Gd_2O_3

Массовая доля Gd_2O_3	Компенсируемый запас реактивности
3%	0,019
5%	0,024
7%	0,025

На рис. 3 показана зависимость коэффициента размножения ячейки от времени ее облучения в реакторе при выбранной массовой доле природного оксида гадолиния (7%) с добавлением борной кислоты в теплоноситель в концентрации 5 г/кг (кривая *3*). Там же для сравнения нанесены зависимости для случая без добавления борной кислоты (кривая *2*), а также и без кислоты и без оксида гадолиния (кривая *1*).

Из рисунка видно, что добавление борной кислоты позволяет добиться более идеального изменения избыточной реактивности в процессе кампании реактора. При этом избыточная реактивность сильно уменьшается в начале кампании, почти приближаясь к величине $K_г$ (величине коэффициента размножения в бесконечной среде, при котором эффективный коэффициент размножения равен 1). При концентрации борной кислоты в теплоносителе, равной 5 г/кг, избыточная реактивность в начале кампании будет скомпенсирована на величину 0,315.

Заключение

В результате расчетного анализа выбраны оптимальные топливная загрузка, обогащение топлива и параметры средств компенсации избыточной реактивности реактора типа ВБЭР-100 с тепловой мощностью 280 МВт. Оптимальная загрузка топлива для обеспечения кампании ядерного реактора около 4340 сут (12 лет) была выбрана на уровне 1,06 кг при обогащении по U^{235} – 7,5 %. Данный вариант загрузки урана обеспечивает оптимальное выгорание топлива (среднее по реактору) – 67,3 МВт·сут/кг, а также удельный расход U^{235} – 1,114 г/МВт сут. Для компенсации избыточной реактивности в реакторе 6 твэлов в каждой ТВС замещаются твэгами, а также используется борная кислота в теплоносителе. Массовая доля оксида гадолиния в твэгах, равная 7 %, компенсирует запас избыточной реактивности на 0,025. Твэги с массовой долей Gd_2O_3 более 7 % не следует применять вследствие ухудшения химических, механических и термодинамических свойств. Добавление борной кислоты в теплоноситель в концентрации, равной 5г/кг, позволяет уменьшить величину избыточной реактивности в начале кампании на 0,315.

Список литературы

1. Аль Давахра Сааду. Использование выгорающих поглотителей в реакторах типа ВВЭР [Текст]; автореф. дис. ... канд. техн. наук (05.14.03) / Аль Давахра Сааду; МИФИ. – М., 2006. – 143 с.

2. Андреев Б.М. Изотопы. Свойства, получение, применение [Текст] / Б.М. Андреев, Д.Г. Арефьев, В.Ю. Баранов [и др.]; научный ред. В.Ю. Баранова. – Т.2. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 728 с.

3. ГОСТ Р 50088-92. Реакторы ядерные водо-водяные энергетические (ВВЭР). Общие требования к проведению физических расчетов [Текст]; введ. 1993–07–01. – Москва: Министерство атомной энергии РФ. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 5 с.

4. Инновационные реакторные установки разработки АО «ОКБМ Африкантов» для энергоблоков наземного и плавучего базирования // Региональная атомная энергетика // АО «ОКБМ Африкантов». [Электронный ресурс]. – URL: http://www.okbm.nnov.ru/images/pdf/vber-300_extended_ru_web.pdf (дата обращения: 15.10.2016).

5. Ядерное топливо для АЭС: современное состояние и перспективы // ОАО «ТВЭЛ». [Электронный ресурс]. – URL: http://mntk.rosenergoatom.ru/mediafiles/u/files/Doklady/Molchanov.pdf (дата обращения: 10.01.2017).

6. Askew J.R. A General Description of the Lattice Code WIMS / J.R. Askew [et al] // JBWES, Oct. 1966.

УДК 004.056

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОИСКА УЯЗВИМОСТЕЙ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ УНИВЕРСИТЕТА

[1]Надеждин Е.Н., [2]Новикова Т.Л.

[1]Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого, Тула, e-mail: en-hope@yandex.ru;

[2]Шуйский филиал Ивановского государственного университета, Шуя, e-mail: tshershakova@mail.ru

Статья посвящена проблеме поиска и нейтрализации уязвимостей в программном обеспечении корпоративной информационной сети образовательной организации в процессе внутреннего аудита информационной безопасности. Основное внимание уделено двум задачам, занимающим особое место в деятельности аудитора: задаче автоматической классификации выявленных уязвимостей и задаче определения наилучшего плана их нейтрализации путём выбора наилучших способов защиты информации. Предложена модель задачи автоматической классификации уязвимостей и способ её реализации на основе решения оптимизационной задачи дискретного программирования. Обоснована модель задачи выбора предпочтительного плана распределения механизмов защиты между выявленными уязвимостями, которая сведена к формулировке обобщённой задачи о назначениях. Рассмотрен пример решения комбинаторной задачи о назначениях с нелинейной целевой функцией и дополнительными функциональными ограничениями, учитывающими корреляцию отдельных уязвимостей и допустимость применения для их нейтрализации интегрированных механизмов защиты информации.

Ключевые слова: информационная сеть образовательной организации, поиск уязвимостей в программном обеспечении, автоматическая классификация уязвимостей, план нейтрализации уязвимостей, механизм защиты информации, комбинаторная задача оптимизации

OPTIMIZE THE SEARCH FOR VULNERABILITIES IN THE SECURITY SYSTEM RESOURCE INFORMATION-COMPUTER NETWORK OF THE UNIVERSITY

[1]Nadezhdin E.N., [2]Novikova T.L.

[1]Tula State Pedagogical University named after L.N. Tolstoy, Tula, e-mail: en-hope@yandex.ru;

[2]Shuya branch of Ivanovo State University, Shuya, e-mail: tshershakova@mail.ru

The article is devoted to the problem of finding and eliminating vulnerabilities in the software of the corporate information network of educational organizations in the internal audit process of information security. The focus is on two tasks that occupy a special place in the analytical work of the auditor: automatic classification of the detected vulnerabilities and determine the best plan to neutralize them by selecting mechanisms of information protection. The proposed model the problem of automatic classification of the detected vulnerabilities and its implementation method based on the solution of the optimization problem of discrete programming. Justified model of the problem of selecting a preferred plan of distribution of protection mechanisms between identified vulnerabilities, which is reduced to the formulation of the generalized problem of appointments. Consider an example of solving combinatorial problems assignment with a nonlinear objective function and additional functional limitations, taking into account the correlation of individual vulnerabilities and the admissibility of the application for their neutralization integrated mechanisms of information protection.

Keywords: the information network of an educational organization, the search for vulnerabilities in the software, automatic classification of security vulnerabilities, plan for resolution, the mechanism of protection of the information, a combinatorial optimization problem

В деятельности современной образовательной организации (ОО) особое место отводится аудиту информационной безопасности (АИБ), целью которого является получение объективных качественных и количественных оценок текущего состояния информационной безопасности (ИБ) в соответствии с установленными требованиями и показателями [8, 10]. Основное содержание деятельности аудитора ИБ связано с решением комплекса нетривиальных информационно-аналитических задач. К таким задачам относят [1, с. 18]: анализ информационных рисков, обусловленных возможностью осуществления угроз безопасности в отношении ресурсов корпоративной информационно-вычислительной сети (КИС); оценка текущего уровня защищенности ресурсов КИС; локализация «слабых звеньев» и выделение уязвимостей в системе защиты информации; оценка соответствия системы защиты информации (СЗИ) существующим стандартам; выработка рекомендаций по внедрению новых и повышению эффективности используемых механизмов безопасности КИС.

Проблема обеспечения безопасности образовательных организаций ОО нашла отражение в исследованиях известных отечественных учёных В.А. Галатенко,

А.А. Грушо, П.Д. Зегжды, А.А. Малюка, В.А. Сердюка, П.Б. Хорева и др., в которых с различных позиций рассматриваются теоретические и прикладные аспекты анализа угроз и оценки рисков информационной безопасности. Однако, несмотря на возросший поток публикаций, вопросы рационального поиска, локализации и устранения уязвимостей в программно-аппаратных средствах КИС ОО по-прежнему остаются открытыми и ждут своего конструктивного решения [6, 9]. В современных условиях не менее актуальными являются задачи рациональной организации, повышения качества и сокращения сроков проведения внутреннего АИБ ОО [8, 10]. Как показала практика, в условиях ограниченности привлекаемых ресурсов результаты внутреннего АИБ существенно зависят от сложности объекта автоматизации, квалификации экспертов-аудиторов и характеристик используемых ими прикладных методик и инструментальных средств. На фоне интенсивного развития технологий вскрытия СЗИ и интеллектуализации средств осуществления кибернетических атак на объекты информационной инфраструктуры ОО особую остроту приобрела задача превентивной разработки методик автоматизированного анализа защищённости ресурсов КИС и адаптации механизмов их защиты [2, 6].

Целью статьи является обоснование оптимизационного подхода к задачам поиска, локализации и нейтрализации уязвимостей в программном обеспечении КИС, выявленных в процессе реализации программы внутреннего АИБ ОО.

Под уязвимостью обычно понимают «брешь в средствах защиты, вызванную ошибками или конфликтами в процедурах (проекте, реализации, внутреннем контроле системы), которая может быть использована для несанкционированного проникновения в систему или для нарушения штатного режима функционирования программного обеспечения» [1, с. 263].

Появление уязвимостей в программном обеспечении (ПО) узлов КИС обусловлено преимущественно тремя факторами [5]. Во-первых, это ошибки недостаточно опытных разработчиков авторских приложений, например студентов или молодых преподавателей, дополняющих стандартные программные средства собственными расширениями. Во-вторых, это могут быть несертифицированные (нелегитимные) программные средства, которые размещаются пользователями в узлах сети для решения прикладных задач в нарушение требований корпоративной политики безопасности. В-третьих, источником уязвимостей в ПО могут служить целенаправленные действия внутренних нарушителей – инсайдеров, которые несанкционированно, исходя из корыстных побуждений, устанавливают в системе недоверенные программные продукты и/или осуществляют их некорректную настройку.

Самостоятельный поиск сетевым администратором уязвимостей в КИС, как правило, связан с большими затратами времени и вычислительных ресурсов. Поэтому на практике всё чаще прибегают к использованию сканеров безопасности (СКБ) – специальных программных автоматизированных средств, предназначенных для поиска, локализации и анализа уязвимостей локальных сетей. В настоящее время в корпоративных информационных сетях для выявления уязвимостей применяются сканеры безопасности разных типов [11]: *XSpider (компания Positive Technologies), Nessus (компания Tenable Network Security), ISS Internet Scanner (компания Internet Security Systems (IBM)), Shadow Security Scanner (компания SafetyLab) и др.* В СКБ последнего поколения, например, типа *Shadow Security Scanner,* гибко используются пассивный и активный режимы сканирования уязвимостей с элементами адаптивной настройки. Функционал СКБ последнего поколения охватывает следующие задачи: установление наличия уязвимости; локализация и анализ уязвимостей; обновление баз данных уязвимостей и баз данных способов их устранения; автоматическая генерация и интерпретация отчётов; формирование и выдача рекомендаций; настройка параметров режима сканирования сети; документирование и визуализация результатов анализа.

К дополнительным функциям СКБ можно отнести: формирование набора собственных правил сканирования на основе существующих или вновь создаваемых правил; возможность составления вероятных сценариев компьютерных атак; допустимость внешнего управления режимом работы через доступное администратору специальное программное обеспечение; изменение или расширение своей функциональности на основе авторских приложений; возможность осуществления собственных проверок на уязвимость с помощью специального менеджера; сигнализация администратору о несанкционированной прикладной (или сетевой) деятельности внутреннего нарушителя. Анализ указанных выше функций показывает, что СКБ сегодня обладает признаками интеллектуальной информационной системы. Это обстоятельство определяет технологическую базу и предпосылки для существенного повышения интенсив-

ности аналитической деятельности аудитора ИБ в вопросах оценки уровня защищённости ресурсов КИС.

В последующем для большей определённости задачи исследования ограничимся рассмотрением информационно-вычислительных аспектов проблемы поиска и нейтрализации уязвимостей в программном обеспечении узлов КИС.

Первая задача состоит в автоматической классификации уязвимостей, выявленных в процессе мониторинга и зондирования программного обеспечения узлов КИС. Такая процедура призвана выделить основные группы уязвимостей, родственные по совокупности признаков, и осуществить их ранжирование. *Вторая задача* заключается в разработке рекомендаций по нейтрализации выявленных уязвимостей. Далее эту задачу будем интерпретировать как задачу выбора наилучшего плана нейтрализации уязвимостей на основе выбора и активизации механизмов защиты информации (МЗИ) из некоторого конечного множества механизмов защиты, имеющихся в распоряжении администратора сетевой безопасности. Рассмотрим более подробно модели этих задач.

Как показали исследования, задача автоматической классификации уязвимостей в ряде случаев может быть представлена как задача кластеризации информационных объектов по нескольким признакам и может быть решена на основе известных методов кластерного анализа [13]. Однако данный подход требует привлечения экспертов высокой квалификации и его полная автоматизация в силу необходимости учёта ряда субъективных факторов затруднительна. Поэтому в качестве альтернативы кластерному анализу рассмотрим оптимизационный подход, который опирается на базовые положения и рекомендации теории математического программирования [3, 4, 12].

Как известно, в общем случае задача классификации заключается в разбиении некоторого числа n объектов на ω классов так, чтобы минимизировать некоторый критерий взаимной несогласованности их свойств.

Предположим, что заданы P объектов и для каждой пары объектов i и j известно некоторое число $\lambda_{i,j} \geq 0$ (если эти объекты рассматриваются как элементы евклидова пространства), или, в общем случае, индекс несогласованности, Примем далее $\lambda_{i,i} \geq 0$. Задача состоит в разбиении множества P этих объектов на ω классов и в выборе в каждом классе специального опорного объекта, называемого представителем этого класса, таким образом, чтобы сумма расстояний от конкретных объектов до их представителей в классах была минимальна.

Обозначим через $J = (1,2,...,j,...,n)$ множество уязвимостей, а через $I = (1,2,...,i,..,m)$ – множество классов. Введём в рассмотрение переменную $x_{i,j} = \{0,1\}$, которая обладает следующим свойством:

$$x_{i,j} = \begin{cases} 1, & \text{если объект } j \text{ относится к классу } i; \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Модель задачи автоматической классификации представим в следующем виде:

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \lambda_{i,j} \cdot x_{i,j} \rightarrow \min, \qquad (1)$$

$$x_{i,j} \leq y_i \quad \forall i \in I, \quad \forall j \in J, \qquad (2)$$

$$\sum_{i \in I} x_{i,j} = 1 \quad \forall j \in J, \qquad (3)$$

$$\sum_{i \in I} y_i = \omega, \qquad (4)$$

где $y_i = \{0;1\}\ \forall i \in I$ и $y_j\ \{0;1\}\ \forall j \in J$.

Ограничение (2) выражает тот факт, что объект j может быть связан с представителем i только в том случае, когда представитель класса i выбран ($y_i = 1$). Ограничения (2) в сочетании с требованием бинарности переменных $x_{i,j}$ воспроизводят тот факт, что каждый объект (в нашем случае – уязвимость) должен быть связан с одним и только одним представителем, т.е. принадлежать одному классу. Соотношение (4) определяет число классов.

Решение сформулированной комбинаторной задачи (1)–(4) может быть получено на основе известных методов целочисленного программирования, например на основе метода ветвей и границ и его модификаций [3, 12].

Стремление реализовать в современной СЗИ ОО принцип «разумной достаточности» при учёте полученных с помощью СКБ формализованных данных о защищённости ресурсов КИС продвигает на уровень практической реализации задачу автоматического выбора рационального способа нейтрализации уязвимостей ПО. Этот вопрос может быть сведён к постановке и решению задачи о назначении, хорошо известной в теории математического программирования [4].

Процедуру обоснования плана нейтрализации выявленных уязвимостей ПО КИС на основе применения имеющихся в распоряжении администратора ИБ механизмов защиты информации представим как комбинаторную задачу оптимизации.

Рассмотрим классическую формулировку задачи о назначении [4, с. 473].

Задача о назначениях – это распределительная задача, в которой для выполне-

ния каждой работы требуется один и только один ресурс, и каждый ресурс может быть использован на одной и только одной работе. Иными словами, в классическом варианте принимается, что ресурсы неделимы между работами, а работы неделимы между ресурсами.

Пусть заданы: m – количество имеющихся ресурсов; n – количество работ; A_i, $i = 1,\ldots,m$ – единичное количество ресурса, A_i, $i = 1,\ldots,m$; $b_j = 1$ – единичное количество работы, B_j, $j = 1,\ldots,n$; $r_{i,j}$ – характеристика качества (положительный эффект), обусловленный выполнением работы B_j с помощью ресурса A_i.

Искомые параметры:

$x_{i,j}$ – индикатор назначения ресурса A_i на работу B_j

$$x_{i,j} = \begin{cases} 0, \text{ если ресурс } i \text{ не назначен на работу } j, \\ 1, \text{ если ресурс } i \text{ назначен на работу } j. \end{cases}$$

Математическая модель ***задачи о назначениях*** имеет вид

$$f(X) = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}(r_{i,j} \cdot x_{i,j}) \to \max, \qquad (5)$$

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^{m} x_{i,j} = 1,\ j = 1,...,n, \\ \sum_{j=1}^{n} x_{i,j} = 1,\ i = 1,...,m, \\ x_{i,j} = \{0,1\},\ i = 1,...,m,\ j = 1,...,n. \end{cases} \qquad (6)$$

В нашем случае модель задачи о назначении будет иметь следующие особенности:

1. Требуется в результате решения задачи предложить такой план $X^* = (x_1^*, x_2^*, ..., x_n^*)$ защиты программного обеспечения, который позволит нейтрализовать выявленные ранее уязвимости и добиться минимального среднего ущерба при осуществлении атак злоумышленника с наименьшими затратами вычислительных (или материальных) ресурсов.

Отдельные МЗИ могут быть использованы для интегрированной защиты ресурсов, что проявляется в возможности одновременной нейтрализации нескольких коррелированных уязвимостей в программном обеспечении. При этом принимаем условие, что $m \le N$ и допустима нейтрализация одновременно двух разных уязвимостей с помощью одного механизма защиты. В формальном плане учёт этого обстоятельства требует ослабления ограничений, в частности вместо второго соотношения в выражении (6) предлагается записать неравенство

$$1 \le \sum_{j=1}^{n} x_{i,j} \le 2,\ i = 1,...,m.$$

2. Реализация плана защиты ресурсов заключается в активизации m ($m \le N$) имеющихся механизмов защиты.

3. Оценка реализуемого МЗИ характеризуется затратами ресурсов, выраженными в стоимостном эквиваленте, и средним предотвращённым ущербом, обусловленным успешной нейтрализацией вероятной атаки злоумышленника на ПО КИС.

С учётом указанных замечаний определим обобщённый показатель оптимальности комплекса мер защиты следующим образом:

$$F(X) = \frac{F_1(X)}{F_2(X)}, \qquad (7)$$

где $F_1(X)$ – величина совокупного предотвращённого ущерба в стоимостном эквиваленте;

$F_2(X)$ – величина совокупных затрат на реализацию активированного механизма защиты программного обеспечения, реализующего оптимальный план нейтрализации уязвимостей в стоимостном эквиваленте. Выражение (7) представляет собой показатель, сформированный в соответствии с обобщённым критерием «эффективность/стоимость».

Рассмотрим пример решения задачи выбора плана нейтрализации уязвимостей.

Пусть по итогам первого этапа АИБ в программном обеспечении узлов КИС выявлено $n = 8$ уязвимостей. В распоряжении администратора безопасности имеется несколько способов A_i, $i = 1,\ldots,m$, ($m = 5$) нейтрализации уязвимостей B_i, $i = 1,\ldots,n$ ($n = 8$). Каждый из способов даёт определённый конечный эффект в конкретных условиях реализации существующих угроз и регламента работы программного обеспечения. Для оценки эффективности комплекса мер защиты вводится матрица частных показателей

$$R = \{r_{i,j}\},\ i = 1,...,m,\ j = 1,...,n;$$

$$(0 \le r_{i,j} \le 1),$$

в которой элемент $r_{i,j}$ характеризует относительную эффективность защиты программных компонентов при нейтрализации уязвимости B_j на основе механизма защиты A_i.

В целях упрощения численного решения задачи оптимизацию будем осуществлять по критерию максимума предотвращённого ущерба, определяемого функционалом

$$F_1(X) = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}(r_{i,j}\cdot x_{i,j}) + \sum_{i=1}^{n}\sum_{\substack{j,k=1\\ j\neq k}}^{n}(d_{j,k}\cdot \nu_{j,k}\cdot x_{i,j}\cdot x_{i,k}) \rightarrow \max, \quad (8)$$

где

$$d_{j,k} = \begin{cases} 0, \text{ если } B_j \text{ и } B_k - \text{независимы}; \\ 1, \text{ если } B_j \text{ и } B_k - \text{зависимы}. \end{cases}$$

Здесь $\nu_{j,k} \in V$ – элемент, отражающий частный положительный эффект, который связан с одновременной нейтрализацией уязвимостей B_j и B_k.

Для учёта факта конечности ресурсов, привлекаемых для защиты программного обеспечения, систему ограничений (6) задачи дополним неравенством, учитывающим ограничение на допустимые совокупные затраты $C_Д$ при реализации механизмов защиты:

$$F_2(X) = \sum_{i=1}^{m}\left[\sum_{j=1}^{n}(c_{i,j}\cdot x_{i,j}) - \sum_{\substack{j,k=1\\ j\neq k}}^{n}(d_{j,k}\cdot c_{i,j}\cdot x_{i,j}\cdot x_{i,k})\right] \leq C_Д. \quad (9)$$

Численное решение задачи оптимизации плана защиты ПО в булевых переменных получено на основе авторского приложения, реализующего известный метод вектора спада [12].

Таблица 1

Матрица частных показателей эффективности МЗИ

i \ J	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,1	0,22	0,25	0,20	0,15	0,15	0,30	0,10
2	0,04	0,10	0,13	0,10	0,40	0,40	0,10	0,10
3	0,3	0,20	0,35	0,30	0,20	0,10	0,20	0,12
4	0,15	0,22	0,13	0,11	0,14	0,10	0,13	0,10
5	0,23	0,40	0,40	0,30	0,20	0,10	0,30	0,20

Таблица 2

Опорный план защиты X_0^* ($F_1(X_0^*) = 0,96$)

i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	1	0	0	1	0	0	0
2	1	0	0	1	0	0	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	1	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	1	0	0

Таблица 3

Оптимальный план защиты X^* ($F_1(X^*) = 1,60$)

i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0	0	0	0	0	1	0
2	0	0	0	0	1	1	0	0
3	1	0	0	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1
5	0	1	1	0	0	0	0	0

В соответствии с табл. 3, в которой представлены результаты решения комбинаторной задачи, оптимальный план защиты ПО состоит в реализации следующей схемы компенсации уязвимостей B_j, $j = 1,\ldots,8$:

$$A_1 \to B_7;\ A_2 \to (B_5,\ B_6);\ A_3 \to (B_1;\ B_4);$$
$$A_4 \to B_8;\ A_5 \to (B_2;\ B_3).$$

По данным вычислительного эксперимента, достигаемый при реализации полученного плана защиты эффект увеличился в 1,67 раза по сравнению с опорным вариантом защиты (см. табл. 2) и достиг величины 1,6 у. е.

Заключение

В статье показано, что обоснованный учет существующих информационных угроз, обнаружение и классификация уязвимостей и выполненный на этой основе анализ рисков закладывают основу для определения рационального плана адекватных мер защиты, обеспечивающих требуемый уровень защищённости программного обеспечения.

Для сокращения объёма аналитических расчётов при обосновании плана нейтрализации уязвимостей представляется целесообразным осуществить кластеризацию массива выявленных уязвимостей в ПО узлов КИС на основе постановки и целочисленного решения комбинаторной оптимизационной задачи классификации. Выделение комплекса возможных способов нейтрализации вероятных угроз с учётом особенностей выявленных уязвимостей формирует базис для формальной постановки задачи выбора интегрированных механизмов защиты ресурсов, которая представляет собой специальный вид задачи о назначении. Для поиска оптимального плана могут быть использованы апробированные на практике численные методы дискретного программирования в булевых переменных.

Для практического использования предложенного оптимизационного подхода требуется корректное обоснование показателей, характеризующих основные виды уязвимостей, и данных, определяющих частные показатели эффективности МЗИ. Эти вопросы требуют дополнительного изучения с учётом накопленного опыта успешного отражения информационных атак на ПО КИС.

Список литературы

1. Аверченков В.И. Аудит информационной безопасности: учеб. пособие для вузов [электронный ресурс]. – 2-е изд., стереотип. – М.: ФЛИНТА, 2011. – 269 с.

2. Ахметов Ю.М. Принципы разработки эффективного инструмента аудита безопасности информационных систем // Информационное противодействие угрозам терроризма. Научно-практический журнал. – 2010. – № 14. – С. 21–26.

3. Леонтьев В.А. Реализация математических моделей на ЭВМ (статистические и оптимизационные проблемы). – М.: Энергия, 1981. – 176 с.

4. Мину М. Математическое программирование. Теория и алгоритмы: Пер. с фр. и предисловие А.И. Штерна. – М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат. лит., 1990. – 488 с.

5. Миронов С.В., Куликов Г.В. Технологии контроля безопасности автоматизированных систем на основе структурного и поведенческого тестирования программного обеспечения // Кибернетика и программирование. – 2015. – № 5. – С. 158–172.

6. Надеждин Е.Н. Проблемные вопросы управления рисками информационной безопасности в сфере образования // Научный поиск. – 2012. – № 2.6. – С. 50–57.

7. Надеждин Е.Н., Новикова Т.Л. Информационно-аналитическая поддержка деятельности аудитора информационной безопасности // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 10–1. – С. 67–72.

8. Надеждин Е.Н., Шептуховский В.А. Методика оценивания рисков информационной безопасности в вычислительных сетях образовательных учреждений // Педагогическая информатика. – 2012. – № 4. – С. 84–92.

9. Новикова Т.Л. Внутренний аудит информационной безопасности как инструмент управления информационными рисками образовательной организации // Шуйская сессия студентов, аспирантов, молодых учёных «Университет новой школе»: материалы IX Международной научной конференции (Шуя, 2–3 июня 2016 г.) / отв. ред. А.А. Червова. – Шуя: Изд-во Шуйского филиала ИвГУ, 2016. – С. 105–106.

10. Рожкова Е.О., Ильин И.В., Галушкин С.Я. Обзор и сравнение сканеров уязвимостей // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки: Сб. ст. по мат. XXX Междунар. студ. науч.-практ. конф. № 3(29). – 2015. – С. 77-87.

11. Сергиенко И.В. Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации. – 2-е изд., доп. и перераб. – Киев: Наук. думка, 1988. – 472 с.

12. Смирнова Е.Е. Методика экстрагирования математических понятий с признаками междисциплинарности на основе кластерного анализа // Информатизация образования и науки. – 2015. – № 2(26). – С. 133–145.

УДК 004.942:621.753

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ЦЕНТРОИСКАТЕЛЕЙ ОТВЕРСТИЙ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Порохин В.В., Каракулев Ю.А., Миннигазимов Р.И., Гнездилова М.С.

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», Санкт-Петербург, e-mail: kulogorw49@yandex.ru

Настоящая статья посвящена разработке математической модели оценки точности центроискателей отверстий деталей на основе размерных цепей и вычислительной математики. Показано, что квалитеты, рассчитанные при прямой задаче с заданными допусками, могут быть расширены. Предложена методика для точностной оценки конструкции центроискателей, позволяющая анализировать различные типы центроискателей, выявлять звенья, наиболее влияющие на точность, и оптимизировать конструкцию. Она была применена для оценки точности типовой конструкции центроискателей с заданными допусками на отклонение от соосности в 0,05 мм (турбина К-300-240) и 0,1 мм (тепловозный дизельный двигатель 10Д100). В результате расчета размерной цепи при прямой задаче были получены значения: 5 квалитет для первого случая и 6 для второго. Для проверки при обратной задаче была написана компьютерная программа, рассчитывающая замыкающее звено по методу Монте-Карло с распределением по Гауссу. Средние значения отклонений по одной опоре составили 0,034 мм и 0,051 мм соответственно. Итоговое значение отклонения точности конструкции будет определяться взаимным влиянием всех опор друг на друга.

Ключевые слова: центроискатель, размерная цепь, метод Монте-Карло, математическое моделирование

RESEARCH OF THE DETAILS HOLES CENTER-FINDERS ACCURACY BY METHOD OF MATHEMATICAL MODELING

Porokhin V.V., Karakulev Yu.A., Minnigazimov R.I., Gnezdilova M.S.

FSAEI «Saint-Petersburg State Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics», Saint-Petersburg, e-mail: kulogorw49@yandex.ru

This article is devoted to the development of mathematical model components holes center-finders, which based on the dimension chains and computational mathematics. It's shown that the tolerance grade calculated in case of the direct task with the given tolerances can be expanded. Methodology for precision estimate of center-finders construction, allows to analyze different types of center-finders, to reveal the links, which are influences accuracy the most and to optimize construction. It was applied for estimate of the accuracy of center-finders standard construction with the given tolerances for a deviation from coaxiality that equal to 0.05 mm (turbine K-300-240) and 0,1 mm (the diesel engine 10D100). In case of the calculating a dimensional chain with the direct task, values were received: 5 accuracy class for the first case, and 6 for the second. For checking results, in case of the reverse task, the computer program calculating closing link according to the Monte-Carlo's method with the distribution according to Gauss was created. Mean values of deviations on one support made 0,034 mm and 0,051 mm respectively. Aggregate value of a deviation of construction could be define by cross coupling of all supports at each other.

Keywords: center-finder, dimensional chain, Monte Carlo method, mathematical modeling

Одним из основных свойств, обеспечивающих качество объектов машиностроения, является геометрическая точность корпусных деталей, таких как блоки цилиндров, корпуса редукторов, опоры валов и другие. Это базовые, системообразующие детали, которые обеспечивают рабочее положение других деталей, а значит, надежность и долговечность работы всего объекта.

Функциональными параметрами указанных деталей являются соосность, перпендикулярность, параллельность и пересечение осей отверстий. Для контроля этих параметров у крупногабаритных деталей (более 8 м) обычно используют визирный метод, который реализуется с помощью координатного оптического измерителя и указателя положения центра отверстия детали – центроискателя. Если применяемые измерители, как правило, являются универсальными устройствами (визирные измерительные трубы, цифровые автоколлиматоры), то центроискатели являются оригинальными устройствами. К настоящему времени существует в натуре и инженерных разработках множество моделей. Но, несмотря на все их разнообразие, задача создания универсального центроискателя не решена. Требуются конструктивные решения, обладающие новыми функциональными свойствами, принципом действия, используемыми материалами, различными габаритами, которые будут обеспечивать заданную точность фиксирования центра отверстия, а значит, и точность контроля базовых деталей [4].

Поэтому, проектируя новые модели или анализируя известные конструкции центроискателей, необходимо оценивать погрешность определения центра отверстия.

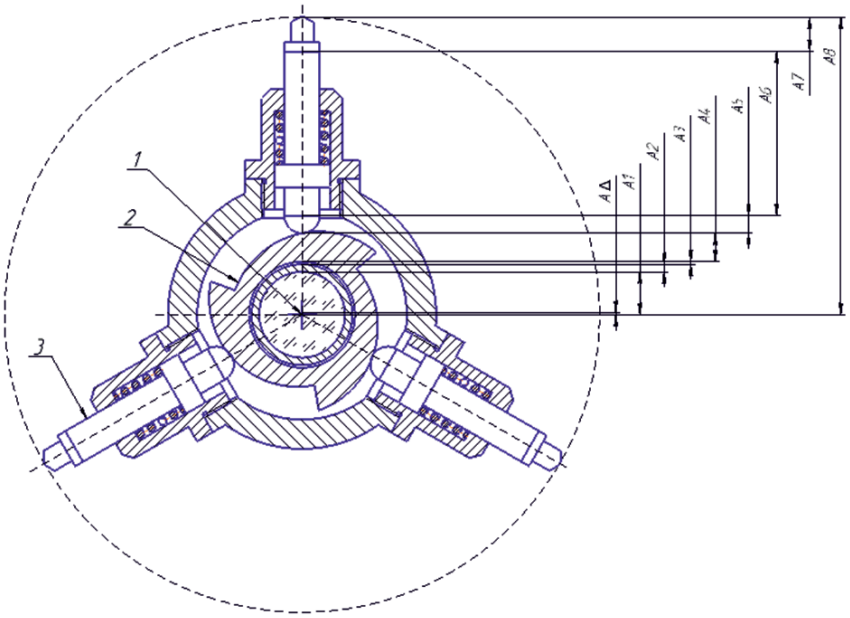


Рис. 1. Схема типового центроискателя и размерная цепь его опоры

В настоящей работе показана возможность математического моделирования с использованием методов размерных цепей, Монте-Карло и вычислительной математики для оценки точности центроискателей. На основе указанных методов составлен алгоритм и проведено численное моделирование типового центроискателя при прямой (определении квалитета составляющих звеньев) и обратной (определении номинального размера и квалитета замыкающего звена) задачах.

Материалы и методы исследования

Объект исследования. Для разработки математической модели и проведения расчетов выбрана типовая схема центроискателя, показанная на рис. 1. Она состоит из целевого знака 1 (сетка с перекрестием или координатный фотоприемник), поворотного диска 2, разделенного на три сектора с переменным профилем, и трех опор 3. При развороте диска опоры смещаются до соприкосновения со стенкой отверстия. В результате целевой знак фиксируется в центре отверстия [10].

Методика исследования. Действительное положение целевого знака в отверстии обеспечивается точностью деталей центроискателя и их сопряжением. Поэтому при оценке точности необходимо учитывать взаимосвязанные размеры, их квалитеты, отклонения, взаимовлияние друг на друга. Перечисленные задачи решаются с использованием теории размерных цепей (РЦ).

РЦ центроискателя составлена для одной опоры (рис. 1). Для остальных опор, из-за симметричности конструкции, РЦ аналогичны. Она представляет собой набор звеньев, где A_i – квалитеты сопрягаемых деталей, A_Δ – отклонение целевого знака от центра отверстия.

Составленная РЦ опоры центроискателя позволяет решить две задачи. Рассчитать допуски и установить квалитеты составляющих звеньев исходя из заданных точностных требований к замыкающему звену. Установить номинальное значение и квалитет замыкающего звена по установленным квалитетам составляющих звеньев [8].

Исходя из того, что номинальные размеры, входящие в РЦ, имеют значения разных порядков, расчеты выполнены способом одного квалитета.

Необходимый квалитет a_{cp} определяется по формуле

$$a_{cp} = \frac{T_\Delta}{\sum_{j=1}^{k-1} i_j}, \quad (1)$$

где T_Δ – заданный допуск замыкающего звена, i – единица допуска, которая рассчитывается по формуле:

$$i = 0,45\sqrt[3]{D} + 0,001D, \quad (2)$$

где D – средний геометрический размер для интервала диаметров, к которому относится данный линейный размер [7].

При поверочном расчете (обратной задаче) параметры замыкающего звена определяются по следующим формулам.

Номинальный размер замыкающего звена:

$$A_\Delta = \sum_{i=1}^{n} A_i = \sum_{j=1}^{n_j} A_j - \sum_{q=1}^{n_q} A_q. \quad (3)$$

Верхнее отклонение замыкающего звена:

$$\Delta_{B_\Delta} = \Delta_{0_\Delta} + \frac{\delta_\Delta}{2}. \quad (4)$$

Нижнее отклонение замыкающего звена:

$$\Delta_{B_\Delta} = \Delta_{0_\Delta} - \frac{\delta_\Delta}{2}, \quad (5)$$

где A_Δ – номинальный размер замыкающего звена, A_i – номинальный размер любого составляющего звена, A_j – номинальный размер увеличивающего звена,

A_q – номинальный размер уменьшающего звена, n_j и n_q – число увеличивающих и число уменьшающих звеньев, $\Delta_{B\Delta}$ и $\Delta_{H\Delta}$ – верхнее и нижнее отклонения замыкающего звена, $\Delta_{0\Delta}$ – координата середины поля допуска замыкающего звена, δ_Δ – допуск на замыкающее звено.

В реальной конструкции размеры составляющих звеньев являются случайными величинами. Следовательно, замыкающее звено РЦ также является случайной величиной. Поэтому возможно использовать в расчетах РЦ метод статистического моделирования (Монте-Карло), который наиболее приближен к реальной модели. Он основан на моделировании случайных значений номинальных размеров звеньев, распределенных в поле их допуска по заданному закону и с заданными вероятностными характеристиками. Перейдя от случайного сочетания погрешностей к случайному сочетанию размеров составляющих звеньев, находят *i*-ую реализацию результирующей погрешности [6].

При моделировании значений составляющих звеньев РЦ использовался наиболее универсальный закон рассеяния случайных величин – нормальный (Гаусса). Вместе с тем предлагаемая математическая модель позволяет использовать и другие функции распределения [2].

На основании изложенного разработан алгоритм и компьютерная программа расчета РЦ. На рис. 2 показана схема программы для расчета замыкающего звена РЦ с применением метода Монте-Карло [3].

Алгоритм построен следующим образом. Вначале производится ввод данных: A[…] – массив номинальных значений звеньев; ES[…] – верхнее отклонение звеньев; EI[…] – нижнее отклонение; Z[…] – массив для коэффициентов, определяющих тип звеньев; S[…] – массив значений, распределенных по закону Гаусса с математическим ожиданием, равным 0, и СКО, равным 1; ZV[…] – массив значений замыкающего звена; SZ – среднее значение замыкающего звена.

Массив Ai[…][…] заполняется по формуле определения случайных значений звена в размерной цепи для нормального усеченного распределения. Переменные Tv и Tn – квантили распределения для односторонних доверительных вероятностей Yv и Yn, соответствующих верхней и нижней границам рассеяния размеров (для расчета Yv и Yn выбраны равными 0,99865, соответственно Tv и Tn = 3) [5].

Значение переменной, определяющей количество значений для каждого звена РЦ **n**, определяется необходимой точностью вычислений и может варьироваться в зависимости от вычислительной мощности компьютера.

На выходе получаем значение замыкающего звена – отклонение целевого знака центроискателя относительно центра контролируемого отверстия вдоль оси опоры.

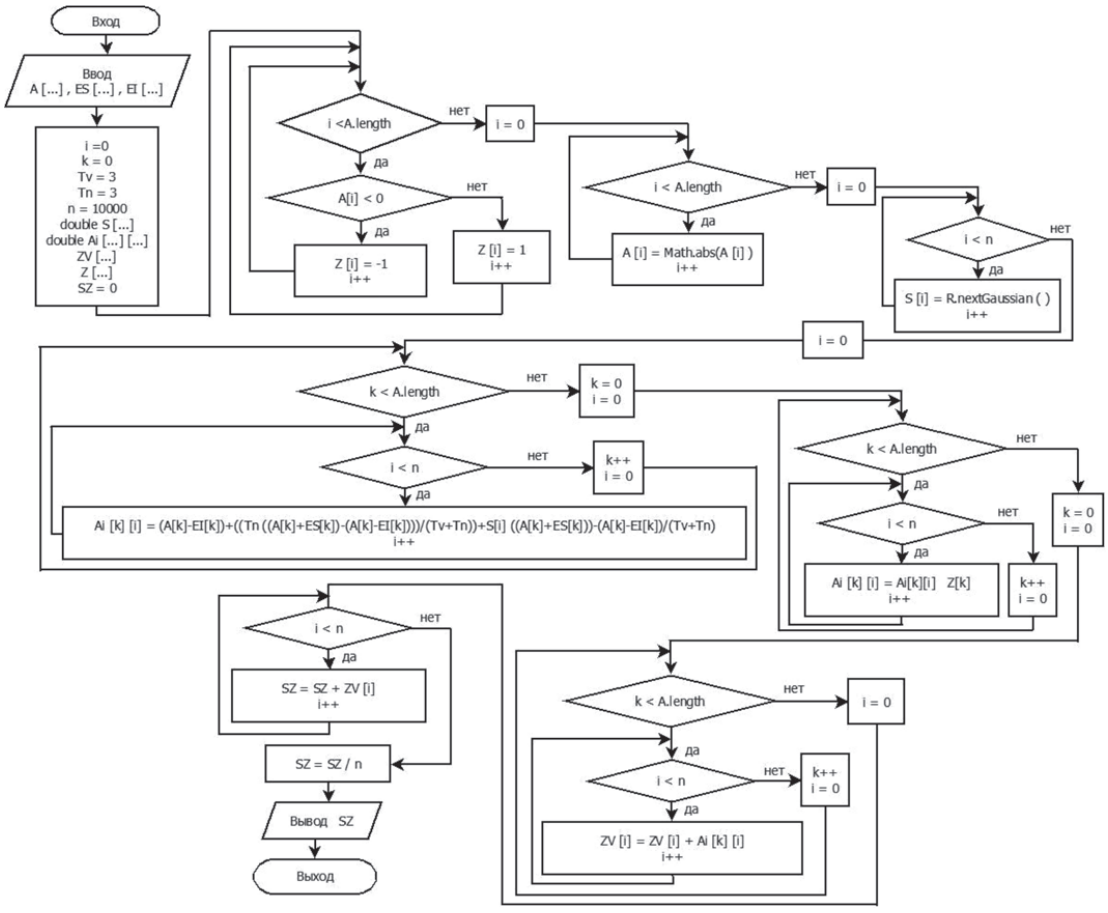


Рис. 2. Схема программы расчета замыкающего звена РЦ методом Монте-Карло

Реальное (рабочее) положение центроискателя предполагает его контакт со стенкой отверстия при помощи трех равномерно расположенных опор (рис. 3). При этом каждая опора будет влиять на положение целевого знака относительно центра отверстия в зависимости от величины отклонения. Для определения результирующего отклонения $\vec{V}$ необходимо выполнить алгебраическое суммирование отклонений по осям опор центроискателя – векторы $\overrightarrow{V1}$, $\overrightarrow{V2}$, $\overrightarrow{V3}$.

Координаты вершины вектора $\vec{V}$ будут определяться по следующим формулам:

$$c_x = \cos(\varphi 2)zv2 + \cos(\varphi 3)zv3, \quad (6)$$

$$c_y = zv1 + \sin(\varphi 2)zv2 + \sin(\varphi 3)zv3, \quad (7)$$

где φ2 – угол между осью OX и вектором $\overrightarrow{V2}$; φ3– угол между осью OX и вектором $\overrightarrow{V3}$; zv1, zv2 и zv3 – длины векторов $\overrightarrow{V1}$, $\overrightarrow{V2}$ и $\overrightarrow{V3}$, взятые из массива ZV[…]. Dp – окружность, определяющая заданный допуск на точность работы центроискателя, радиус R – значение допуска.

Критерием годности исследуемой конструкции центроискателя является соблюдение неравенства:

$$c_x^2 + c_y^2 \le R^2. \quad (8)$$

Неравенство (8) рекомендуется решать при условии наибольшего отклонения целевого знака центроискателя от центра отверстия (в наихудшем случае), когда одно замыкающее звено соответствует max значению из массива zam_zveno[…], другое – min значению, третье – их среднему значению. Если при данных условиях неравенство выполняется, то 100% устройств будут соответствовать заданной точности.

Результаты исследования и их обсуждение

В качестве исходных данных были выбраны допуски на расположение отверстий реальных крупногабаритных объектов: турбина марки К-300-240-1 (допускаемое отклонение расточек под корпуса подшипников – не более 0,10 мм) и тепловозный дизельный двигатель марки 10Д100 (допускаемое отклонение опор подшипников – не более 0,05 мм) [1, 9].

Значение величины $a_{cp} = 10{,}03$ для допуска 0,10 мм, что соответствует 6 квалитету. Аналогичный расчет произведен при допуске в 0,05 мм, из которого следует, что составляющие звенья необходимо изготавливать по 5 квалитету. Значение замыкающего звена РЦ определено по рассчитанным квалитетам с использованием разработанной программы.

Расчет, исходя из взаимного влияния опор центроискателя, показывает, что условие (8) выполняется для допуска 0,05 мм при 6 квалитете, а для допуска 0,10 мм – при 7 квалитете соответственно. Результаты представлены в таблице.

Результаты расчетов

исследуемый механизм	заданный допуск, мм	для составляющих звеньев	для замыкающего звена			значение квалитета исходя из суммарного отклонения
		установленный квалитет	среднее значение, мм	верхнее отклонение, мм	нижнее отклонение, мм	
тепловозный двигатель 10Д100	0,05	5	0,034	+ 0,014	– 0,014	6
турбина К-300-240-1	0,10	6	0,051	+ 0,025	– 0,025	7

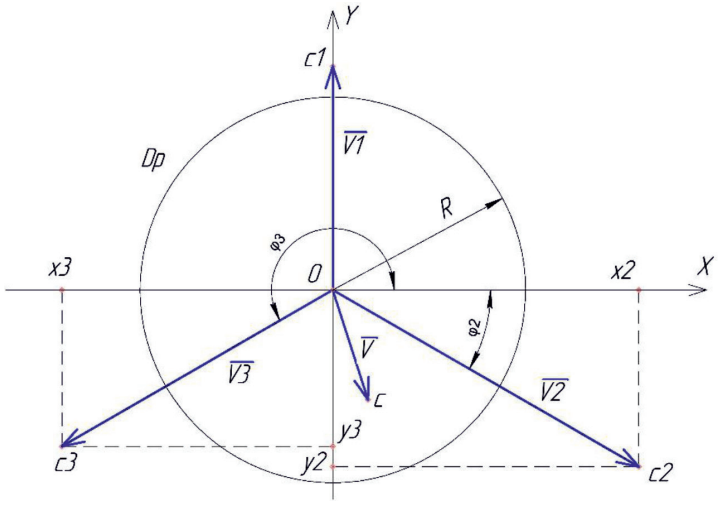


Рис. 3. Схема нахождения результирующего отклонения

Заключение

Разработана математическая модель, которая позволяет оценить точность различных конструкций центроискателей отверстий деталей, как реальных, так и вновь проектируемых, а также оптимизировать допуски на размеры деталей центроискателей аналитическим расчетным методом. Составлен алгоритм и программа для расчета замыкающего звена РЦ по методу Монте-Карло. Проведенные численные исследования математической модели на реальных деталях показали эффективность ее использования для оценки точности центроискателей.

Список литературы

1. Алтухов В.Я. Механизация и автоматизация технического обслуживания и ремонта подвижного состава [Текст] / В.Я. Алтухов, А.Ф. Трофименко, А.С. Зенкин. – М.: Изд-во Транспорт, 1989. – 199 с.

2. Валетов В.А. Основы технологии приборостроения [Текст] / В.А. Валетов, В.А. Мурашко. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 180 с.

3. Гаврилов А.В. Программирование на Java [Текст]: Конспект лекций / А.В. Гаврилов, С.В. Клименков, Е.А. Цопа. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 130 с.

4. ГОСТ 2.308 – 2011. Указания допусков формы и расположения поверхностей [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.308 – 79; Введ. с 01.01.12. – М.: Стандартинформ, 2012. – 25 с.

5. Допуски и посадки. Справочник [Текст]: в 2 ч. Ч. 2. – 8-е изд., перераб. и доп. / М.А. Палей, А.Б. Романов, В.А. Брагинский и др. – СПб.: Политехника, 2001. – 608 с.: ил.

6. Михайлов Г.А. Численное статическое моделирование. Методы Монте-Карло [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов/ Г.А. Михайлов, А.В. Войтишек. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 368 с.

7. Путято А.В. Расчет размерных цепей [Текст]: учеб.-метод. пособие для студентов технических специальностей / А.В. Путято, А.В. Коваленко.– Гомель: БелГУТ, 2008. – 32 с.

8. РД 50-635-87. Методические указания. Цепи размерные. Основные понятия. Методы расчета линейных и угловых цепей [Текст]. – Взамен ГОСТ 16319-80, ГОСТ 16320-80, ГОСТ 19415-74, ГОСТ 19416-74; Введ. с 01.07.88. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 44 с.

9. СТО 70238424.27.040.009-2009. Турбина паровая К-300-240-1 ЛМЗ. Технические условия на капитальный ремонт. Нормы и требования [Текст]. – Введ. с 11.01.10. – Москва, 2009. – 268 с.

10. Табаков С.В. Инженерная геодезия [Текст] / С.В. Табаков, А.А. Постовалова. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009. – 510 с.

УДК 628.3

СПОСОБЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОЧИСТКИ ВОДЫ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ

Саитов В.Е., Котюков А.Б.

ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока», Киров, e-mail: vicsait-valita@e-kirov.ru

Одной из основных задач развития агропромышленного комплекса России на сегодняшний день является совершенствование животноводческой отрасли. Развитие данной отрасли сельского хозяйства во многом зависит от использования качественной питьевой воды. Употребление животными загрязненной питьевой воды грозит накоплением вредных веществ в мясе, молоке, яйцах, а употребление их людьми ухудшает здоровье, ведет к болезням и сокращению жизни. Поэтому разработка новых технологий и устройств очистки воды, обеспечивающих соблюдение санитарно-гигиенических условий питьевой воды для сельскохозяйственных животных, в настоящее время является актуальной задачей. В соответствии с этим в статье приводятся способы модернизации технических средств очистки воды в животноводческих комплексах. Установлено, что в животноводческих комплексах наиболее распространены фильтры с нижним подводом и отводом среды, которые имеют центральную приемную трубу с щелевыми отверстиями. Площадь указанных отверстий не изменяется по высоте фильтра. Выдвинута гипотеза о существовании неравномерности распределения расхода воды в данной конструкции фильтра по высоте загрузки, которая приводит к снижению эффективности фильтра. На основании выдвинутой гипотезы предложены способы устранения данной неравномерности с помощью неравномерной перфорации центральной отводящей трубы, вертикального металлического цилиндра, с помощью создания неравномерной плотности загрузки фильтрующего элемента. В результате предложенных способов устранения неравномерности распределения расхода жидкости по высоте загрузки фильтров разработаны схемы фильтров для очистки воды с центральной перфорированной трубой, с верхним распределением фильтруемой жидкости, перфорированного с двойной загрузкой, с созданием плотности загрузки нитью или материалом АУТ.

Ключевые слова: питьевая вода, водоисточники, качество воды, сельское хозяйство, животноводство, фильтры для очистки воды, модернизация фильтров очистки воды

THE WAYS OF MODERNIZATION OF TECHNICAL MEANS OF WATER TREATMENT IN CATTLE-BREEDING COMPLEXES

Saitov V.E., Kotyukov A.B.

Agricultural Research Institute of the North-East, Kirov, e-mail: vicsait-valita@e-kirov.ru

One of the main problems of development of agriculture of Russia today is the improvement of the livestock industry. The development of the agricultural sector is largely dependent on the use of high-quality drinking water. The use of animals contaminated drinking water threatens the accumulation of harmful substances in meat, milk, eggs, and the use of people's health worsens, leading to disease and shorten life. Therefore, the development of new technologies and water treatment devices to ensure compliance with sanitation of drinking water for farm animals, now is an urgent task. According to this article provides a hardware modernization methods of water purification in cattle-breeding complexes. It is found that in the most common breeding complexes with the lower filter inlet and outlet of the medium, which have a central receiving pipe slotted holes. The area of said openings is not changed by the filter height. Hypothesized the existence of uneven distribution of water flow in the filter design height loading, which reduces the efficiency of the filter. Based on this hypothesis provides methods for removing this unevenness by using nonuniform perforation central outlet pipe, the vertical metal cylinder, by creating a non-uniform loading density of the filter element. As a result of the proposed ways to eliminate the uneven distribution of the filter loading height of the liquid flow filter circuits designed to purify water from a central perforated pipe, the upper distribution of filtered fluid, perforated dual-boot, with the creation of load density filament material or OUT.

Keywords: drinking water, water sources, water quality, agriculture, livestock, water purification filters, modernization of water purification filters

Вода является главным источником жизни на Земле и играет большую роль в жизнедеятельности человека. Одним из наиболее крупных потребителей воды является сельское хозяйство, и в частности животноводство. Потребности животноводства в воде в десятки раз превышают потребности населения. Животноводческие предприятия и населенные пункты, как правило, стремятся снабжать водой из одного источника. В соответствии с этим качество воды должно удовлетворять всем требованиям, которые предъявляются к воде, предназначенной для хозяйственно-питьевых нужд [1, 9, 13].

К питьевой воде для сельскохозяйственных животных предъявляются такие же высокие санитарно-гигиенические требования, как и для человека. Питьевая вода в системе водоснабжения животноводческих ферм должна быть чистой, прозрачной, иметь приятный вкус, температуру 280…287 К, оптимальный химический состав примесей, не содержать патогенные микроорганизмы и яйца гельминтов. Одним из путей выполнения данных требований

является создание и совершенствование систем очистки воды животноводческих комплексов, как одного из основных вероятных источников попадания различных загрязнений (с мясо-молочной продукцией) человеку. Одним из основных способов осуществления указанных мероприятий является установка фильтров. При этом в животноводческих комплексах для очистки воды наиболее распространены щелевые фильтры с нижним подводом и отводом жидкости. Данные фильтры имеют центральную приемную трубу с продольными щелевыми отверстиями. Площадь указанных отверстий не изменяется по высоте фильтра. Вследствие этого может наблюдаться неравномерность расхода очищаемой воды по высоте фильтрующего пакета ввиду разности гидравлического сопротивления его нижней и верхней частей. Поэтому больший расход воды пойдет по пути меньшего гидравлического сопротивления, то есть через нижнюю часть фильтрующего пакета. Соответственно, нижняя часть фильтрующего пакета будет больше загрязняться различными примесями. Это ведет к снижению эффективности очистки воды фильтром. Данное обстоятельство обусловливает поиск путей совершенствования эффективности работы щелевого фильтра [5, 7, 12].

Цель исследования

Целью исследований является изыскание способов модернизации технических средств для очистки воды в животноводческих комплексах.

Материалы и методы исследования

В результате выполненного литературно-патентного анализа отечественных и зарубежных конструкций фильтров очистки воды с углеродным волокнистым сорбентом (УВС), волокнистым ионообменным материалом (ВИОН) и активированной углеродной тканью (АУТ), применяемых в животноводстве, установлено, что наиболее распространены фильтры с нижним подводом и отводом среды, которые имеют центральную приемную трубу с щелевыми отверстиями. Площадь указанных отверстий не изменяется по высоте фильтра. Фильтрующая загрузка состоит из колец УВС, уложенных друг на друга. Фильтрация загрязненной воды осуществляется снаружи внутрь загрузки. Выдвинута гипотеза о существовании неравномерности распределения расхода воды в данной конструкции фильтра с УВС по высоте загрузки. Поэтому данная неравномерность расхода воды приводит к снижению эффективности фильтра [2, 6, 8, 10, 14].

Для проведения исследований по изысканию способов модернизации технических средств для очистки воды в животноводческих комплексах был использован метод электрогидродинамических аналогий (ЭГДА), как наиболее экономичный в данном случае. Исследовательская установка с плоской моделью фильтра представлена на рис. 1.

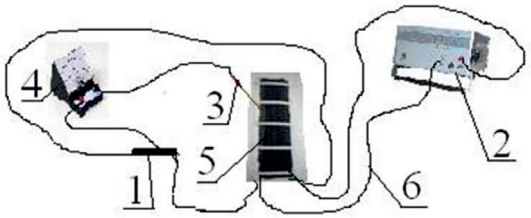


Рис. 1. Исследовательская установка с плоской моделью фильтра: 1 – реохорд – полоска УВС; 2 – блок питания постоянного тока Б5-49, 3 – ручка-щуп металлический, 4 – гальванометр, 5 – модель, 6 – медный провод

Модели фильтров выполнялись из материала УВС. В установке использовался милливольтметр с максимальной измеряемой величиной напряжения 1,5 В и ценой деления 0,01 В. В качестве шагового реохорда была применена полоска материала УВС. Источником питания являлся блок питания постоянного тока с диапазонами установки: напряжение от 0 до 127 В, силы тока от 0 до 999 мА. Точность установки напряжения 0,1 В, силы тока 1 мА. Соединительные провода в установке медные.

Результаты исследования и их обсуждение

Для исследований щелевой фильтр был выполнен диаметром 0,3 м с высотой загрузки 0,6 м при плотности $\rho = 0{,}083$ г/см^3. В результате проведенных практических экспериментов с использованием метода ЭГДА установлено, что расход в верхней части фильтра составляет $0{,}03 \cdot 10^{-3}$ м^3/с, а в нижней части – $0{,}35 \cdot 10^{-3}$ м^3/с, то есть расход в верхней части фильтра меньше, чем в нижней. Это обстоятельство обусловливает поиск путей совершенствования работы щелевого фильтра с целью равномерного расхода жидкости по высоте фильтрующего элемента.

Как один из способов устранения неравномерности распределения расхода жидкости по высоте загрузки щелевого фильтра авторами предложено применение неравномерной перфорации его центральной трубы, использование дополнительного вертикального металлического цилиндра для изменения направления подвода очищаемой жидкости к центральной трубе, а также создание неравномерной плотности загрузки фильтрующего элемента (рис. 2) [11].

На основании представленной блок-схемы модернизации фильтров очистки воды в животноводческих комплексах разработана конструкция фильтра для очистки воды с центральной перфорированной трубой (рис. 3) [3].

Данный фильтр с высотой загрузки 0,6 м отличается от конструкции щелевого фильтра тем, что центральная труба с щелевыми отверстиями заменена центральной трубой

с круглыми отверстиями. Количество указанных отверстий различно по высоте данной трубы – в нижней части их меньше, чем в расположенных выше. Центральная труба разделена на четыре условные зоны (по высоте) с различным суммарным количеством отверстий (отверстия одинакового диаметра) в каждой, то есть каждая зона имеет свое отличное по величине живое сечение потока. Количество отверстий в нижней высотной зоне 1 составляет 47 шт., высотной зоне 2 – 47 шт., высотной зоне 3 – 48 шт, а в верхней высотной зоне 4 – 48 шт. В ходе экспериментов методом ЭГДА установлено, что величина пьезометрического напора в каждой зоне (по высоте) одинакова. Это обусловливает равномерность распределения расхода по высоте загрузки фильтра с центральной перфорированной трубой.

Увеличение производительности фильтра для очистки воды с центральной перфорированной трубой практически в 2 раза возможно применением двойной загрузки (рис. 4). В предложенной конструкции фильтра имеются две емкости (загрузки) из одного вида материала каждая, высота загрузки соответственно составляет 1,2 м, а диаметр ее 0,5 м. Центральная труба в отличие от щелевого фильтра выполнена с круглыми отверстиями, их количество в каждой загрузке различно по высоте. Причем в каждой загрузке их количество увеличивается от низа к верху трубы. При этом каждая загрузка фильтра разделена на четыре условные высотные зоны (снизу вверх) с различным суммарным количеством отверстий (отверстия одинакового диаметра) в каждой. Установлено, что в каждой загрузке фильтра количество отверстий в высотной зоне 1 составляет 47 шт., высотной зоне 2 – 47 шт., высотной зоне 3 – 48 шт, а высотной зоне 4 – 48 шт.

В процессе проведенных экспериментов методом ЭГДА установлено, что по линиям равного напора, построенным по полученным экспериментальным данным при плотности загрузки $\rho = 0{,}083$ г/см^3, величина пьезометрического напора (в долях H) в разных точках по высоте загрузки составляет 0,992 H, что свидетельствует о равномерности распределения расхода по высоте загрузки фильтра.

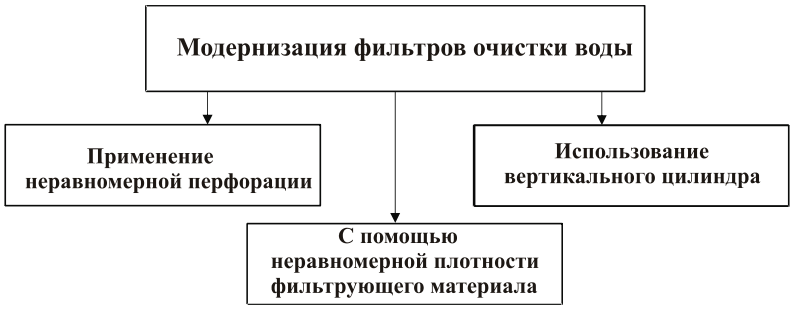


Рис. 2. Блок-схема модернизации фильтров очистки воды в животноводческих комплексах

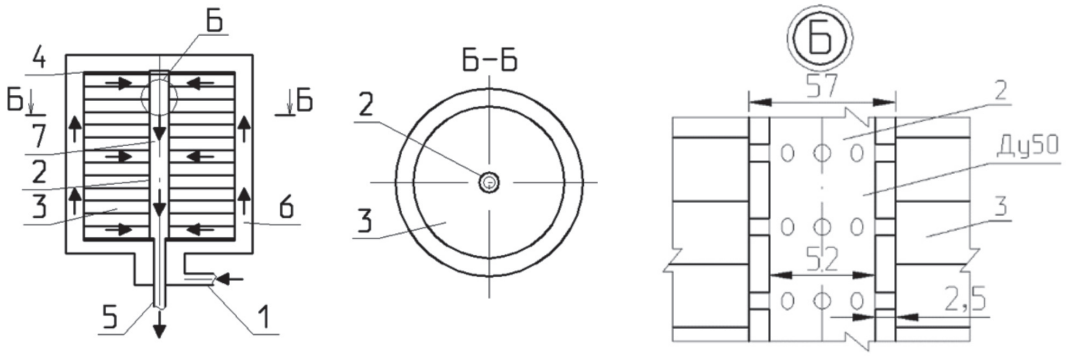


Рис. 3. Схема фильтра для очистки воды с центральной перфорированной трубой: 1 – патрубок подачи очищаемой жидкости; 2 – центральная отводящая труба с перфорацией; 3 – слой в (виде кольца) из материала УВС; 4 – прижимное устройство; 5 – патрубок отвода очищенной жидкости; 6 – входное отделение; 7 – выходное отделение; ⟶ – направление движения жидкости

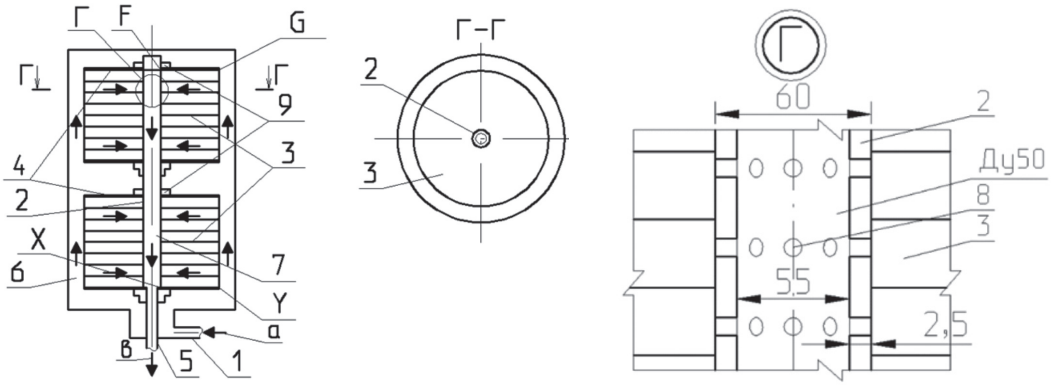


Рис. 4. Схема фильтра перфорированного с двойной загрузкой для очистки воды: 1 – патрубок подачи очищаемой жидкости; 2 – центральная отводящая труба с перфорацией в виде круглых отверстий; 3 – слой (в виде кольца) из материала УВС или ВИОН; 4 – прижимной фланец; 5 – патрубок отвода очищенной жидкости; 6 – входное отделение; 7 – выходное отделение; 8 – отверстие; 9 – гайка; a, b – направление движения жидкости через фильтр; ⟶ – направление движения жидкости

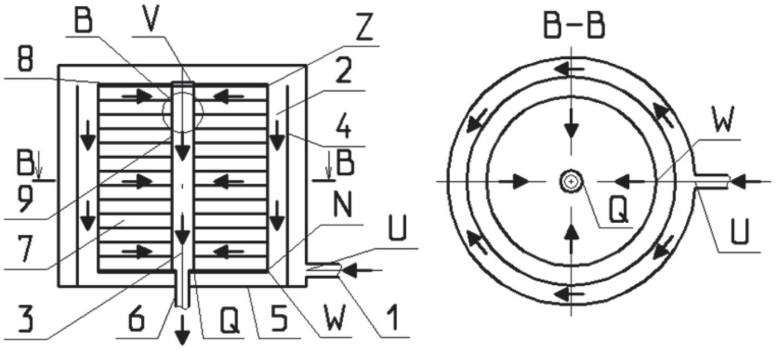


Рис. 5. Схема фильтра для очистки воды с верхним распределением фильтруемой жидкости 1 – патрубок подачи очищаемой жидкости; 2 – входное отделение; 3 – выходное отделение; 4 – вертикальный цилиндр; 5 – основание; 6 – патрубок отвода очищенной жидкости; 7 – слой (в виде кольца) из материала УВС; 8 – прижимное устройство; 9 – центральная отводящая труба; ⟶ – направление движения жидкости

Использование дополнительного вертикального металлического цилиндра для изменения направления подвода очищаемой жидкости к центральной отводящей трубе обусловливает создание фильтра для очистки воды с верхним распределением фильтруемой жидкости (рис. 5).

Конструкция фильтра для очистки воды с верхним распределением жидкости отличается от конструкции щелевого фильтра наличием дополнительного вертикального цилиндра, герметично присоединенного к основанию корпуса, и торцевым подводом фильтруемой жидкости. В результате этого входное отделение фильтра отделено от патрубка подачи очищаемой жидкости. Благодаря дополнительному вертикальному цилиндру изменяется путь движения жидкости к фильтрующему материалу. Фильтруемая жидкость поступает к фильтрующей загрузке сверху, в результате чего исчезает указанная ранее в щелевом фильтре разность гидравлических сопротивлений ввиду исчезновения прохождения значительной части жидкости через нижнюю часть фильтрующего пакета.

Таким образом решается проблема неравномерности распределения расхода по высоте загрузки фильтра. При этом необходимым условием является равенство потерь напора во входном и выходном отделениях фильтра: $h_{\text{вход.отд.}} = h_{\text{выход.отд.}}$. В рас-

смотренной конструкции эксперименты с использованием метода ЭГДА данное условие подтвердили: эпюра распределения расхода по живому сечению фильтра имеет равномерный вид, то есть величина пьезометрического напора (в долях *H*) в нижней части фильтра равна величине пьезометрического напора (в долях *H*) в верхней его части.

Наряду с рассмотренными ранее путями решения проблемы неравномерности расхода жидкости по высоте загрузки фильтра с УВС предложено решение указанного вопроса с помощью различной плотности фильтрующего материала (рис. 6) [4].

В фильтре с созданием плотности загрузки нитью или материалом АУТ предложено создавать загрузку с различной плотностью в ее нижней и верхней частях. В нижних частях плотность создается больше, чем в верхних, что позволяет уменьшить расход через нижние части загрузки и тем самым исключить указанную неравномерность расхода по высоте загрузки. Для этого предложено при создании загрузки путем намотки слоя УВС или АУТ или ВИОН на трубу одновременно размещать поверх слоя лавсановую нить или сетку из лавсановой нити, или углеродную нить или сетку из углеродной нити. При этом для создания различной плотности загрузки предлагается изменять степень натяжения нити (или сетки) в нижней и верхней частях загрузки. В нижней части загрузки требуется создать большую степень натяжения, чем в верхней.

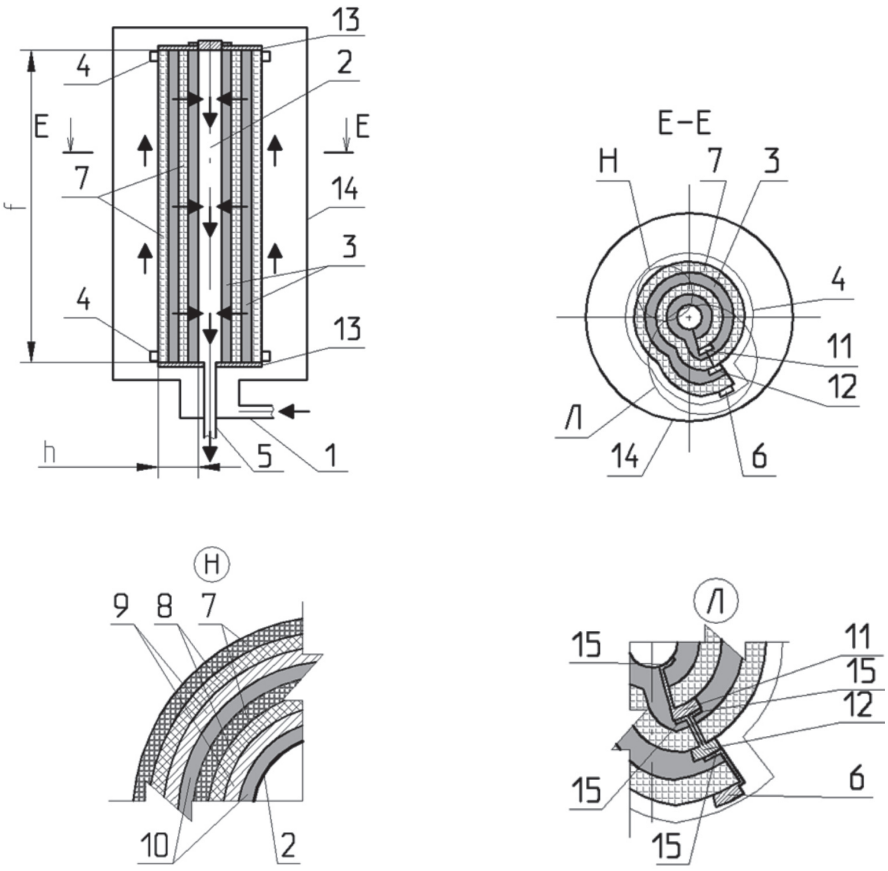


Рис. 6. Фильтр с созданием плотности загрузки нитью или материалом АУТ: 1 – патрубок подачи очищаемой жидкости; 2 – центральная отводящая труба с перфорацией; 3 – слои материала загрузки; 4 – хомут; 5 – патрубок отвода очищенной жидкости; 6 – вертикальное прижимное фиксирующее устройство в конечной точке намотки материала загрузки и нити (материала АУТ); 7 – лавсановая или углеродная нить (материал АУТ); 8 – слой из волокнистого материала механической очистки; 9 – слой из волокнистого ионообменного материала ВИОН; 10 – слой из УВС или АУТ; 11 – вертикальное прижимное фиксирующее устройство в начальной точке намотки материала загрузки и нити (материала АУТ); 12 – вертикальное прижимное фиксирующее устройство в промежуточной точке намотки материала загрузки и нити (материала АУТ); 13 – фланец; 14 – корпус фильтра; 15 – устройство зажима слоя материала загрузки и нити (материала АУТ)

В фильтре с созданием плотности загрузки материалом АУТ предложено в конструкции при создании загрузки путем намотки слоя УВС или ВИОН на трубу одновременно поверх слоя размещать слой из материала АУТ. При этом для создания различной плотности загрузки предлагается изменять степень натяжения материала АУТ в нижней и верхней частях загрузки. В нижней части загрузки требуется создать большую степень натяжения, чем в верхней.

Для создания соответствующих конструкций фильтров требуются данные о величине усилия, требуемого для создания загрузки из материалов УВС и ВИОН с требуемой плотностью упаковки. Для эффективного фильтрования материалы УВС и ВИОН сжимаются в фильтрах до определенной степени сжатия. Степень сжатия определяется по формуле

$$a = \frac{h_1 - h_2}{h_1},$$

где h_1, h_2 – начальная (до сжатия) и конечная (после сжатия) высота загрузки.

Как правило, степень сжатия составляет 0,3…0,5. Требуемая степень сжатия задается степенью очистки, видом задерживаемых загрязнений. Неоправданно большая степень сжатия является экономически нецелесообразной.

Для создания требуемой плотности загрузки фильтров с загрузкой из материалов УВС и ВИОН требуется приложить сверху загрузочного материала равномерное усилие до достижения требуемой степени сжатия. Указанное усилие сверху материала в предложенном фильтре (рис. 6) осуществляется фланцем с последующей фиксацией гайкой на трубе поверх фланца. Как правило, указанное усилие создается вручную, что технически не всегда реализуемо. При этом создание указанного усилия вручную возможно в фильтрах с объемом загрузки до 0,12 м^3, которое используется в предложенном фильтре.

В фильтрах с большим объемом создание указанного усилия представляет проблему. Для устранения данного недостатка и частичного решения задачи предложена технология загрузки фильтров, заключающаяся в том, что перед сжатием материал загрузки – УВС или ВИОН – насыщают водой.

Выводы

На основании существования неравномерности распределения расхода воды по высоте загрузки в щелевых фильтрах, наиболее распространенных для очистки воды в животноводческих комплексах и приводящая к снижению эффективности фильтра, предложены способы устранения данной неравномерности с помощью неравномерной перфорации центральной отводящей трубы, вертикального металлического цилиндра, с помощью создания неравномерной плотности загрузки фильтрующего элемента.

В результате предложенных способов устранения неравномерности распределения расхода жидкости по высоте загрузки фильтров разработаны схемы фильтров для очистки воды с центральной перфорированной трубой, с верхним распределением фильтруемой жидкости, перфорированного с двойной загрузкой, с созданием плотности загрузки нитью или материалом АУТ.

Проведенные эксперименты применением метода электрогидродинамических аналогий (ЭГДА) подтвердили неравномерность распределения расхода жидкости по высоте загрузки разработанных фильтров.

Список литературы

1. ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. – М.: Госстандарт России, 1998. – 21 с.

2. Котюков А.Б. Применение материалов УВС и АУТ для создания моделей метода ЭГДА // Вестник Урал. гос. техн. ун-та – УГТУ. Строительство и образование: Сб. научн. тр. – Вып. 7. – Екатеринбург, 2004. – С. 275–276.

3. Пат. 55635 Российская Федерация, МПК B01D 25/26. Фильтр / Котюков А.Б., Симонова Р.Н.; заявитель и патентообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермский государственный технический университет». – № 2006107586/22; заявл. 10.03.06; опубл. 27.08.2006, Бюл. № 24. – 8 с.

4. Пат. 2535856 Российская Федерация, МПК B01D 25/26. Фильтрующий элемент для очистки питьевой воды / Котюков А.Б. Петров Ю.П.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет». – № 2013151466/05; заявл. 19.11.13; опубл. 20.12.14, Бюл. № 35. – 11 с.

5. Саитов В.Е., Котюков А.Б. Анализ существующих загрязнений в источниках водоснабжения животноводства // Состояние и перспективы развития АПК Центрального Нечерноземья: сб. материалов Международной заочной научно-практической конференции, посвященной 120-летию создания ФГБНУ Смоленской ГОСХОС. – Стодолище: ФГБНУ Смоленская ГОСХОС, 2016. – С. 273–277.

6. Саитов В.Е., Котюков А.Б. Определение электрического сопротивления различных материалов для создания модели фильтра для очистки воды методом электрогидродинамических аналогий // Современные тенденции развития науки и технологий: периодический науч. сб. по материалам XVIII Международной заочной научно-практической конференции. – Белгород, 2016. – № 9–1. – С. 57–59.

7. Саитов В.Е., Котюков А.Б. Санитарно-гигиенические требования к питьевой воде для животноводческих ферм // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 6–5. – С. 830–833.

8. Саитов В.Е., Котюков А.Б. Способы и применяемые материалы для очистки воды на животноводческих комплексах // Научное обеспечение устойчивого развития АПК в современных условиях: Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию Нижегородского НИИСХ. – Нижний Новгород, 2016. – С. 232–235.

9. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М.: Минздрав России, 2002. – 62 с.

10. Скрипченко Г.Б. Структура углеродных волокон // Хим волокна. – 1991. – № 3. – С. 26.

11. Совершенствование конструкций фильтров для очистки воды в животноводческих комплексах / В.Е. Саитов, П.А. Савиных, А.Б. Котюков, В. Романюк, М. Лукажук // Проблемы интенсификации животноводства с учетом охраны окружающей среды и производства альтернативных источников энергии, в том числе биогаза: Монография под науч. ред. проф. докт. Вацлава Романюка. – Фаленты-Варшава, 2016. – С. 187–194.

12. Хайруллин А.Н. Основные проблемы молочного животноводства России [Электронный ресурс]. – URL: http://www.dairynews.ru /dairyfarm /osnovnye-problemy-molochnogo-zhivotnovodstva-rossi.html (дата обращения: 14.06.2014).

13. Яблонский П.М. И снова о воде [Электронный ресурс]. – URL: http://web-fermer.ru/publ/veterinarija/ptica/i_snova_o_vode/63-1-0-1312 (дата обращения: 14.06.2014).

14. Saitov V.E., Kotyukov A.B. Requirements for materials to create an effective model filters for cleaning water by electrohydrodynamic analogy // International Journal of Applied and Fundamental Research. – 2016. – № 2. – URL: www.science-sd.com/464-25111 (accessed 06.10.2016).

УДК 519.86/.87

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ГАРМОНИЧЕСКИХ АМБИВАЛЕНТНЫХ ПСЕВДОЭМОЦИЙ РОБОТА

Шафер А.Е.

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, e-mail: mexmatpsu@gmail.ru

Статья посвящена описанию математических моделей гармонических амбивалентных псевдоэмоций робота. Предлагаемые модели основаны на авторской гипотезе, говорящей о том, что каждая псевдоэмоция из пары амбивалентных псевдоэмоций робота представима в гармоническом виде, т.е. может быть описана гармонической функцией. В статье математическое определение амплитуды псевдоэмоции адаптируется для пары амбивалентных псевдоэмоций, амплитуда псевдоэмоции является математическим описанием силы испытываемой псевдоэмоции. В статье впервые предлагается способ определения амплитуд гармонических амбивалентных псевдоэмоций робота, основанный на замерах эмоционального состояния робота в некоторые промежутки времени, а также предложены и доказаны основные теоремы, описывающие свойства гармонических амбивалентных псевдоэмоций робота. Также, в статье показана зависимость амплитуд гармонических амбивалентных псевдоэмоций робота от коэффициентов памяти.

Ключевые слова: робот, искусственный интеллект, психология робота, психология, эмоции, память

MATHEMATICAL MODELS OF HARMONIC AMBIVALENT ROBOT PSEUDOEMOTIONS

Shafer A.E.

Perm State National Research University, Perm, e-mail: mexmatpsu@gmail.ru

The article describes the mathematical models of harmonic ambivalent robot pseudoemotions. The proposed model is based on the author's hypothesis that says that each pair of emotional robots pseudoemotions can be represented in harmonic form, ie, It can be described by a harmonic function. In the article the mathematical pseudoemotion amlitude definition is adapted to couple of ambivalent pseudoemotions. Amplitude provides mathematical description of the pseudoemotions force. This article first provides a method for determining the amplitudes of emotional robots harmonic ambivalent pseudoemotions, based on measurements of emotional state of the robot in certain periods of time. As well as proposed and proved the basic theorems, describing the properties of harmonic ambivalent robot pseudoemotions. Also, the article shows that harmonic amplitudes of ambivalent pseudoemotions of robot depends on robots memory coefficients.

Keywords: robot, artificial intelligence, robot, psychology, emotion, memory

В работах [3, 8] предложена модель гармонической псевдоэмоции робота [5], введено понятие амплитуды псевдоэмоции и доказано, что гармоническая псевдоэмоция является псевдоэмоцией. В работе [9] была описана модель амбивалентных псевдоэмоций робота. Настоящая статья посвящена описанию модели амбивалентных гармонических псевдоэмоций робота – амбивалентные псевдоэмоции робота будут представлены в гармоническом виде, даны основные определения и описаны основные свойства амбивалентных гармонических псевдоэмоций.

Математическая модель гармонической псевдоэмоции

В монографии [6] дано следующее определение псевдоэмоции эмоционального робота.

Определение 1. Функция [1] внутренних переживаний робота $M(t)$ называется псевдоэмоцией робота, если она удовлетворяет условиям:

1. Область определения $M(t)$:$t\in[t_0,\ T_0]$, $0 < t_0 < T_0 < \infty$.

2. $M(t)$ – дифференцируемая на (t_0, T_0), непрерывная и однозначная функция на $[t_0, T_0]$.

3. $M(t_0) = 0$ и $M(T_0) = 0$.

4. В области определения существует единственная точка z, такая, что $z \neq 0$, $z \neq T_0$ и $\frac{dM(z)}{dt} = 0$ [6].

Также, в монографии [6] было дано следующее определение эмоционального такта.

Определение 2. Тактом называется время действия одной псевдоэмоции.

В работе [3] дано определение гармонической псевдоэмоции робота.

Определение 3. Гармонической псевдоэмоцией назовем функцию вида

$$M_i(t) = A\sin\left(\frac{\pi}{t_i - t_{i-1}}(t - t_{i-1})\right),$$

где A – вещественная константа; t – время $t\in[t_{i-1}, t_i]$ – время начала такта с порядко-

вым номером i; t_i – время окончания такта с порядковым номером i.

А называется амплитудой гармонической псевдоэмоции робота.

В работе [9] дано следующее определение амбивалентных псевдоэмоций робота.

Определение 4. Амбивалентными называются псевдоэмоции, противоположные друг другу, переживаемые одновременно.

В монографии [6] были определены такие величины, как элементарное воспитание и воспитание робота.

Пара амбивалентных псевдоэмоций (M_i^+, M_i^-) порождают пару элементарных воспитаний (r_i^+, r_i^-), вычисляемых по формуле

$$r_i^j = \int_0^{\tau} M_i^j(\xi) d\xi,$$

где τ – длительность такта под номером i.

В работе [4] было показано, что справедливо равенство

$$r_i = 2A_i \frac{t_i - t_{i-1}}{\pi}.$$

Обозначим $t_i - t_{i-1}$ как T_i – длительность i-ого воспитательного такта.

Воспитательный процесс [2] идет одновременно по паре амбивалентных псевдоэмоций (M_i^+, M_i^-) (поскольку одно и то же внешнее воздействие порождает обе псевдоэмоции), как следствие, $T_i^+ = T_i^-$ для всех i.

Таким образом, справедливы следующие соотношения

$$r_i^+ = 2A_i^+ \frac{T_i}{\pi},$$

$$r_i^- = 2A_i^- \frac{T_i}{\pi}.$$

Данные соотношения показывают, что обе из амбивалентных псевдоэмоций робота зависят только от амплитуды псевдоэмоции и длительности воспитательного такта.

Воспитание робота в конце i-ого воспитательного такта рассчитывается по формуле

$$R_i^j = r_i^j + \theta_i^j R_{i-1}^j, \quad (1)$$

где R_{i-1}^j – воспитание робота в конце $(i-1)$-ого воспитательного такта, r_i^j – элементарное воспитание, полученное за i-ый такт, θ_i^j – коэффициент памяти робота.

Таким образом, справедливо соотношение

$$R_i^j = 2A_i^j \frac{T_i}{\pi} + \theta_i^j \left(2A_{i-1}^j \frac{T_{i-1}}{\pi} + \theta_{i-1}^j \left(2A_{i-2}^j \frac{T_{i-2}}{\pi} + \ldots. \right) \right). \quad (2)$$

Опишем основные теоремы о гармонических псевдоэмоциях.

Теорема 1. Воспитание эмоционального робота, испытывающего гармонические псевдоэмоции, зависит только от амплитуд этих псевдоэмоций, продолжительности воспитательных тактов и коэффициентов памяти.

Доказательство. Доказательство очевидно следует из вида соотношения (2), однако можно привести и более строгое доказательство.

Докажем, что для шага с номером i теорема справедлива.

Очевидно, что

$$R_0^j = r_0^j,$$

поскольку до начала воспитательных тактов робот не имел воспитания.

Таким образом, справедливо равенство

$$R_0^j = 2A_0^j \frac{T_0}{\pi}, \quad (3)$$

т.е. для $i = 0$ теорема верна.

Далее, предположим, что теорема верна для такта $i - 1$ и докажем ее для такта i. Согласно (1), справедливы соотношения

$$R_i^j = r_i^j + \theta_i^j R_{i-1}^j,$$

$$R_i^j = 2A_i^j \frac{T_i}{\pi} + \theta_i^j R_{i-1}^j.$$

Из последнего соотношения видно, что R_i^j зависит от амплитуды, длительности такта, коэффициента памяти и предыдущего значения воспитания. Однако, по предположению, предыдущее значение воспитания также зависит от амплитуды, продолжительности такта и коэффициента памяти. Таким образом, R_i^j зависит от амплитуды, длительности такта и коэффициента памяти, что и требовалось доказать.

Теорема 2. Воспитание эмоционального робота с постоянными коэффициентами памяти, испытывающего гармонические псевдоэмоции с течение одинаковых по времени воспитательных тактов, зависит только от амплитуд испытываемых гармонических псевдоэмоций.

Доказательство очевидно следует из теоремы 1.

Хотя данная теорема и кажется очевидной и не выгладит нужной, она несет в себе практический смысл, поскольку может быть применена для разработки робота с постоянными коэффициентами памяти и длинами воспитательного такта.

Математическая модель амбивалентных гармонических псевдоэмоций

Пусть робот испытывает пару амбивалентных псевдоэмоций (M_i^+, M_i^-), являющихся гармоническими. Как было показано выше, эти эмоции порождают элементарные воспитания (r_i^+, r_i^-), которые, в свою очередь порождают воспитания (R_i^+, R_i^-). В работе [9] было показано, что общее воспитание робота в конце воспитательного такта *i*, R_i может быть вычислено по формуле

$$R_i = R_i^+ + R_i^-.$$

Таким образом, справедлива следующая теорема.

Теорема 3. Суммарное воспитание, порожденное парой амбивалентных гармонических псевдоэмоций, зависит от амплитуд этих гармонических псевдоэмоций, коэффициентов памяти робота и длительности воспитательных тактов.

Доказательство.

По теореме 1 R_i^+ и R_i^- зависят от амплитуд гармонических псевдоэмоций, коэффициентов памяти робота и длительности воспитательных тактов.

Поскольку справедливо равенство

$$R_i = R_i^+ + R_i^-,$$

то и R_i зависит от вышеуказанных параметров, ч.т.д.

3. Вычисление значений амплитуд гармонических амбивалентных псевдоэмоций

Пусть эмоциональный робот испытывает гармонические амбивалентные псевдоэмоции. В случае если известны величины воспитаний робота в конце нескольких последовательных фиктивных воспитательных тактов [6], а также коэффициенты памяти робота и длительность воспитательных тактов, согласно теореме 2 можно вычислить амплитуды псевдоэмоций, испытываемых роботом.

Поставим следующую задачу – произведено несколько (не менее 4) замеров эмоционального состояния робота. Известно, что робот испытывал амбивалентные гармонические псевдоэмоции с известной величиной воспитательного такта. Необходимо определить амплитуды псевдоэмоций, испытываемых роботом.

В работе [10] был описан метод определения величин R_0^+, R_0^-, θ^+, θ^- для эмоционального робота по замерам эмоционального состояния. Пусть нам известна длина воспитательного такта. Она постоянна и равна *T*. Далее, зная параметры R_0^+, R_0^-, θ^+, θ^-, мы можем определить A_0^+ и A_0^- по следующим формулам, следующим из соотношения (3).

$$A_0^- = \frac{\pi}{2T} R_0^-,$$

$$A_0^+ = \frac{\pi}{2T} R_0^+.$$

Таким образом, мы можем вычислить A_i^- и A_i^+ по следующим формулам:

$$A_i^- = \frac{\pi}{2T}(R_i^- - \theta^- R_{i-1}^-), \quad (4)$$

$$A_i^+ = \frac{\pi}{2T}(R_i^+ - \theta^+ R_{i-1}^+). \quad (5)$$

Описанный метод вычисления амплитуд гармонических амбивалентных псевдоэмоций в будущем станет основой для вычисления эмоциональных характеристик робота, а также может быть полезен для создания робота с заданными характеристиками.

Пусть робот на момент начала воспитательного процесса имел воспитание R_0, состоящее из пары амбивалентных воспитаний (R_0^-, R_0^+). Далее робот испытывает одну амбивалентную гармоническую псевдоэмоцию (M^+, M^-) длительностью *T*, и его воспитание становится равным (R_1^-, R_1^+). Далее проходит несколько *n* фиктивных воспитательных тактов, после которых воспитание робота становится равным (R_{n+1}^-, R_{n+1}^+). Необходимо вычислить амплитуду псевдоэмоции, испытанной роботом.

Поскольку прошло *n* фиктивных воспитательных тактов и известны воспитания робота до и после тактов, можно вычислить коэффициенты памяти робота по амбивалентным псевдоэмоциям:

$$\theta^- = \sqrt[n]{R_{n+1}^- / R_1^-},$$

$$\theta^+ = \sqrt[n]{R_{n+1}^+ / R_1^+}.$$

Далее, зная значения θ^- и θ^+, можно вычислить амплитуды псевдоэмоции A^+ и A^- по формулам (4) и (5).

$$A^- = \frac{\pi}{2T}(R_1^- - \sqrt[n]{R_{n+1}^- / R_1^-} R_0^-), \quad (6)$$

$$A^+ = \frac{\pi}{2\mathrm{T}}(R_1^+ - \sqrt[n]{R_{n+1}^+ / R_1^+} R_0^+). \quad (7)$$

Формулы (6) и (7) показывают, что для определения амплитуды гармонической псевдоэмоции достаточно знать значения воспитаний робота в три момента времени – до псевдоэмоции, после псевдоэмоции и через несколько фиктивных тактов. Данный вывод позволит в дальнейшем описать механизм определения амплитуд гармонических псевдоэмоций.

Анализируя формулу (5), с учетом того, что $R_{i-1}^{+} > 0$, можно заметить, что при росте значения θ^{+} значение функции уменьшается, т.е. амплитуда псевдоэмоции уменьшается по модулю.

Анализируя формулу (4), с учетом того, что $R_{i-1}^{-} < 0$, можно заметить, что при росте значения θ^{-} растет и значение функции (4). Однако, учитывая, что данная функция всегда отрицательна (поскольку описывает отрицательную псевдоэмоцию), можно сказать, что ее модуль уменьшается, т.е. амплитуда уменьшается по модулю.

Таким образом, можно сказать, что при увеличении коэффициентов памяти амплитуда псевдоэмоции уменьшается по модулю, т.е. робот переживает менее сильный эмоциональный пик.

Заключение

В статье впервые предложена модель амбивалентных гармонических псевдоэмоций робота, описаны алгоритмы расчета амплитуд гармонических амбивалентных псевдоэмоций робота, показана зависимость амплитуд псевдоэмоций от коэффициентов памяти робота, а также предложен алгоритм расчета амплитуды псевдоэмоции робота по трем воспитаниям робота.

Список литературы

1. Галеев Э.М. Оптимизация. Теория. Примеры. Задачи: учеб. для вузов. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. – 320 с.

2. Маклаков А. Общая психология – СПб.: 2008. – 305 с.

3. Михайлов В.О. Математические модели гармонической псевдоэмоции робота с неабсолютной памятью. // Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. – 2013. – № 1(13). – С. 30–35.

4. Пенский О.Г. Гипотезы и алгоритмы математической теории исчисления эмоций / О.Г. Пенский, П.О. Зонова. – Пермь: Перм. гос. ун-т, 2009. – 152 с.

5. Пенский О.Г. Математические модели эмоциональных роботов. – Пермь: Перм. гос. ун-т, 2010. – 192 с.

6. Пенский О.Г. Основы математической теории эмоциональных роботов / О.Г. Пенский, К.В. Черников. – Пермь: Перм. гос. ун-т., 2010. – 256 с.

7. Пенский О.Г. Модели амбивалентных эмоций роботов / О.Г. Пенский, К.В. Черников // Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. – 2010. – № 3(3). – С. 97–95.

8. Черников К.В. Математические модели роботов с неабсолютной памятью: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. физ.-мат. наук . (05.13.18) / Черников Кирилл Викторович; Пермский национальн. исслед. политехн. ун-т. – Пермь, 2013. – 16 с.

9. Шафер А.Е. Модель амбивалентных эмоций робота // Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. – 2015. – № 2(29). – С. 63–67.

10. Шафер А.Е. Математические модели злопамятных и незлопамятных роботов // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 10–2. – С. 360–363.

УДК 372.8

ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ШКОЛЬНИКОВ К УЧАСТИЮ В ОЛИМПИАДАХ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Авдеюк О.А., Дружинина Л.В., Лемешкина И.Г., Павлова Е.С., Приходькова И.В., Королева И.Ю.

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

В статье рассмотрен процесс подготовки школьников к предметным олимпиадам, выявлены проблемы, возникающие при подготовке к олимпиадам по информатике. Сделан вывод, что анализ задач олимпиад по информатике представляет собой самостоятельный учебный раздел, который по теоретическим и практическим вопросам выходит за рамки школьной программы и требует особого уровня подготовки и дополнительного времени. В качестве метода решения предложена методика подготовки школьников к олимпиадам по информатике на дополнительных внеклассных занятиях, которые проводятся в виде спецпрактикумов, элективных курсов, тематических и предметных кружков. Предложенная методика подготовки школьников к олимпиадам по информатике позволяет не только активизировать познавательные и творческие способности учащихся, но и способствует эффективному решению проблемы качественной подготовки участников олимпиады.

Ключевые слова: предметная олимпиада, методика подготовки школьников к олимпиадам, информатика, внеклассная работа, системы задач

PROBLEMS OF PREPARING STUDENTS FOR SCHOOL CONTEST IN INFORMATICS AND PROBLEM-SOLVING METHODS

Avdeyuk O.A., Druzhinina L.V., Lemeshkina I.G., Pavlova E.S., Prikhodkova I.V., Koroleva I.Yu.

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

In the article, we examined the process of preparing students for subject olympiads, identified the problems that arise in the preparation for the olympiad in informatics. It is concluded that the analysis of the problems of the olympiad in informatics is an independent educational section that, for theoretical and practical purposes, goes beyond the school curriculum and requires a special level of preparation and additional time. As a method of solution, a method for preparing schoolchildren for olympiads in informatics for additional extracurricular activities is proposed, which are conducted in the form of special practical classes, elective courses, thematic and subject circles. The proposed methodology for preparing students for the Olympiad in Informatics allows not only to activate cognitive and creative abilities of students, but also contributes to the effective solution of the problem of qualitative preparation of the participants in the olympiad.

Keywords: a subject olympiad, a technique of preparation of schoolboys to olympiads, computer science, out-of-class work, system of problems

Предметные олимпиады – это форма интеллектуальных соревнований школьников в определенной научной области, которая позволяет выявлять не только уровни образовательных достижений учащихся, но и проверяет умение школьников применять полученные знания в новых нестандартных ситуациях при решении заданий повышенной сложности. Предметные олимпиады проводятся с целью выявления и развития у учащихся творческих способностей, интереса к научной (научно-исследовательской) деятельности и для пропаганды научных знаний [1]. Олимпиады являются важнейшим фактором поиска и отбора одаренной молодежи для формирования будущей интеллектуальной элиты страны.

Для учащихся школ предметные олимпиады являются одним из наиболее эффективных способов раскрытия потенциала и степени владения материалом, они способствуют развитию умственных и творческих способностей, активизируют самоконтроль результатов обучения. Участие в таких олимпиадах предполагает развитие способностей у школьников в соответствии с направлением подготовки на углубленном высоком творческом уровне. Рассмотрим на примере олимпиад по информатике основные требования к знаниям и умениям участников и проблемы, с которыми сталкивается педагог при подготовке школьников к этому мероприятию.

Как показывают исследования [5], для успешного участия в олимпиадах по информатике учащийся должен знать:

1) технические характеристики компьютеров;

2) базовые параметры широко распространенных операционных систем;

3) методы формализации поставленных задач;

4) основные типы алгоритмов (алгоритмы работы с различными структурами данных, алгоритмы работы с графами, алгоритмы организации перебора и динамического программирования, алгоритмы целочисленной арифметики, алгоритмы моделирования, алгоритмы компьютерной геометрии и другие);

5) один или несколько языков программирования (список допустимых языков программирования определяют организаторы конкретных олимпиад).

Кроме того предполагается, что потенциальный участник олимпиады должен уметь:

1) работать с персональными компьютерами в современных операционных системах с интегрированными системами программирования;

2) эффективно обходить имеющиеся ограничения по характеристикам компьютеров, например по памяти и быстродействию, при решении задач;

3) переходить от словесного описания постановки задачи к ее формальному описанию с учетом заданных технических и содержательных ограничений;

4) использовать на практике основные типы алгоритмов;

5) применять на практике современные технологии программирования, а также методы отладки и тестирования программ.

Анализ олимпиад по информатике в контексте содержания показал, что они включают задачи модульной арифметики, комбинаторики, задачи по сортировке и перебору данных, динамическому программированию, моделированию, оптимизации, длинной арифметике, линейному и двоичному поиску, жадным алгоритмам, рекурсии, теории графов, комбинаторике и по работе с данными строкового и файлового типов. В качестве примера приведем список алгоритмов олимпиадных задач, которые предлагались участникам регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по информатике в 2016/2017 учебном году [3] (таблица).

В настоящее время в качестве основных документов при определении содержания задач для проведения школьных олимпиад по информатике используются федеральные государственные образовательные стандарты среднего общего образования по информатике и ИКТ базового и профильного уровней [2]. Как показывает многолетняя практика, основной проблемой при подготовке школьников к олимпиадам является то, что раздел «Алгоритмизация и программирование» базового или профильного курсов «Информатика и ИКТ» обеспечивает только обязательный общеобразовательный минимум знаний по данным темам, но для полноценной подготовки школьников к олимпиадам этого минимума недостаточно. Анализ задач олимпиад по информатике представляет собой вполне самостоятельный учебный раздел, который по теоретическим и практическим вопросам выходит за рамки школьный программы и требует особого уровня подготовки и дополнительного времени.

Это привело к тому, что педагоги, заинтересованные в полноценной подготовке участников олимпиад по информатике, организуют дополнительные внеклассные занятия, которые проводятся в виде спецпрактикумов, элективных курсов, тематических и предметных кружков.

Общая подготовка учащихся к олимпиадам по информатике традиционно проходит по нескольким направлениям [5]:

1) отбор одаренных учащихся;

2) тестирование учащихся с целью определения уровня их подготовленности по предмету;

3) развитие навыков работы с компьютером;

4) овладение одним из базовых языков программирования;

5) изучение алгоритмов, необходимых для решения олимпиадных задач;

6) ознакомление с различными способами решения и распознавания применимости известных алгоритмов;

7) анализ программного кода реализации типовых алгоритмов;

8) анализ эффективности программ;

9) изучение методов тестирования программ;

10) формирование приемов написания и отладки программ на компьютере;

11) тренинг: программирование, отладка и тестирование задач;

12) психологическая подготовка участников олимпиад.

Для решения проблемы качественной подготовки участников олимпиады была разработана и внедрена на практике в рамках учреждения дополнительного образования на базе факультета довузовской подготовки Волгоградского государственного технического университете методика подготовки школьников к олимпиадам по информатике [4].

Предметная часть методики была определена после анализа содержания задач олимпиад по информатике. Основными темами для изучения стали линейный и двоичный поиск, сортировка и перебор данных, динамическое программирование, моделирование, оптимизация, длинная арифметика, «жадные» алгоритмы, рекурсия, теория графов, комбинаторика и работа с данными строкового и файлового типов.

Список алгоритмов олимпиадных задач

Задача	Алгоритмы, обеспечивающие полное решение задачи	Алгоритмы, обеспечивающие частичное решение задачи
Задача 1 «Кампус»	Модульная арифметика, использование формулы	Линейный поиск
Задача 2 «Калькулятор»	Динамическое программирование, жадные алгоритмы	Линейный перебор вариантов
Задача 3 «Размещение данных»	Алгоритмы на графах (обход в глубину)	Перебор, линейный поиск
Задача 4 «Полезные ископаемые»	Двоичный поиск, комбинаторика, алгоритмы на графах (паросочетания в графах)	Перебор вариантов, жадные алгоритмы, моделирование, алгоритмы поиска максимального паросочетания, алгоритмы поиска максимального потока
Задача 5 «Автоматизированное управление доставкой»	Линейный перебор вариантов, вывод формулы	Полный перебор вариантов, динамическое программирование
Задача 6 «Большой линейный коллайдер»	Линейный проход, структуры данных, комбинаторика	Полный перебор вариантов, моделирование
Задача 7 «Силовые поля»	Структуры данных, сканирующая прямая	Перебор, сортировка
Задача 8 «Повышение квалификации»	Работа с деревьями, алгоритмы на графах (обход в глубину), сортировка событий	Линейный перебор вариантов

При подготовке школьников к олимпиадам по каждому разделу олимпиадной информатики рассматривалось несколько видов задач. Набор из нескольких задач объединялся в систему задач [6]. Понятие «система задач» рассматривалось как совокупность задач, определенным образом связанных между собой и имеющих несколько уровней организации, находящихся в отношении последовательного подчинения. Было учтено, что в системы задач обычно включают типовые задачи, позволяющие школьникам получить навыки работы с типовыми алгоритмами, и неопределенные задачи, которые помогают ученикам развивать творческое мышление [5].

Для примера рассмотрим несколько задач из ***системы задач на изучение метода двоичного (бинарного) поиска.***

У *(условие) – задан упорядоченный массив.*

Б *(базис) – базовые навыки работы с одномерными массивами: просмотр всего массива или его части и вычисление индекса элемента по заданному условию.*

Т *(требование) – в простейшем случае в упорядоченном массиве требуется найти элемент с заданным значением.*

С *(способ) – для эффективного нахождения в отсортированном массиве элемента со значением x воспользуемся алгоритмом двоичного (бинарного)* поиска*, в котором на каждом шаге область поиска уменьшается вдвое. Для этого в заданном массиве (для примера массив упорядочен по возрастанию) выберем средний элемент.*

По отношению к значению x средний элемент массива может быть: 1) равен x, в этом случае поиск завершается; 2) больше x – поиск необходимо продолжать в левой части массива; 3) меньше x – поиск необходимо продолжить в правой части массива.

В случаях 2–3 поиск продолжается. Для этого в выделенной части массива вновь выбирается средний элемент и проводятся аналогичные рассуждения. Процесс продолжается до тех пор, пока поиск не будет завершен. Это произойдет в одном из двух случаев: 1) элемент найден, т.е. средний элемент рассматриваемого участка будет равен x; 2) элемент не найден, т.е. длина области поиска уменьшилась до нуля и левая и правая границы области поиска сомкнулись.

Типовая задача 1 ($Т_1$). Опишите массив записей, содержащих фамилию абонента и номер его телефона. Запрограммируйте двоичный поиск в телефонном справочнике.

Задача получена добавлением в условие базовой задачи: исходные данные представлены в виде одномерного массива, каждый элемент которого состоит из двух полей записи.

Типовая задача 2 ($Т_2$). Индексом называется таблица, содержащая отсортированные значения некоторых ключей и их местоположение в массиве записей. Индексом пользуются для ускорения поиска в массиве (сам массив может быть

неотсортированным). Запрограммируйте процедуру составления индекса и бинарного поиска при помощи индекса.

Задача получена из предыдущей типовой задачи добавлением в требование и добавлением в условие – элементам массива требуется присвоить индексы и выполнить бинарный поиск по индексам, а не по элементам, в отличие от стандартной типовой задачи.

Неопределенная задача 3 ($Н_3$). Пусть некоторый текст Т задан в виде последовательности символов, состоящий из слов, и есть два списка из нескольких слов в виде двух массивов А и В. Написать программу, преобразующую текст Т в текст S путем замены каждого вхождения слова А[i] на соответствующее слово В[i].

Задача получена из базовой задачи добавлением в условие дополнительных массивов и добавлением в требование – требуется преобразовать исходный текст с использованием алгоритма поиска.

Неопределенная задача 4 ($Н_4$). Дан массив из строк (например, фамилий). Отсортировать его по алфавиту и написать процедуру вставки новой фамилии после заданной так, чтобы алфавитный порядок не нарушился. Предусмотреть ситуацию, когда массив заполнен «до отказа» и вставка нового элемента невозможна.

Задача получена из типовой задачи 2 путем добавления в требование: необходимо вставить новый элемент в массив.

Использование методики предполагает, что предметная часть обучения может быть организована в очной и дистанционной форме. Занятия с учащимися проходили в рамках малой группы. При проведении занятий учитывалось, что в группе есть учащиеся с разными уровнями подготовки (высоким, средним и низким). В качестве основных форм организации обучения были выбраны лекционно-практические и лабораторные занятия.

Обучение по каждой теме проходило в три этапа.

Этап 1 (лекционный). Типовое лекционное занятие в рамках дидактической единицы начиналось с изучения теоретических основ предметной области посредством рассмотрения базовых алгоритмов решения задач данного типа. Для всех рассматриваемых тем были подготовлены системы задач. При очном обучении алгоритм решения типовых задач изучался под руководством преподавателя, при дистанционном обучении учащиеся самостоятельно осваивали материалы, используя кейсы.

Этап 2 (практический). Для проверки усвоения рассмотренного материала в системы задач были внесены дополнительные типовые задачи, которые учащиеся в зависимости от уровня подготовки разбирали с помощью преподавателя, совместно с другими учащимися в рамках работы малой группы или самостоятельно. При разборе задач преподаватель с учащимися анализировал условия задач, определяя их достаточность или избыточность. После решения нескольких типовых задач из системы и консультаций с преподавателем считалось, что школьники получили базовые знания по данной теме и могут приступать к самостоятельному решению задач.

Этап 3 (лабораторный практикум). Во время лабораторного практикума учащимся предлагалось несколько задач с неопределенными условиями (т.е. нестандартных задач) для самостоятельного решения. Для того, чтобы каждый учащийся в процессе обучения смог бы решать задачи на максимальном для себя «пороге трудности», для лабораторного практикума преподаватель выбирал задачи трех категорий (наличие задач из каждой категории обязательно): 1) задачи, которые самостоятельно могут решить все учащиеся, 2) задачи, которые могут решить самостоятельно учащиеся, имеющие уровень подготовки не ниже средней, 3) задачи, которые могут решить самостоятельно только несколько учащихся с высоким уровнем подготовки.

Разработанная методика [5] решает проблемы при подготовке к олимпиадам по информатике, опираясь на выполнение следующих дидактических условий:

1) наличие разработанных специализированных систем задач, охватывающих основные разделы олимпиадной информатики и построенных на основе задач из общероссийской базы заданий олимпиад по информатике;

2) использование систем задач, которые позволяют корректировать процесс обучения в зависимости от достигнутого уровня подготовки и индивидуальных особенностей учащихся;

3) конструирование и реализация индивидуальных образовательных траекторий в рамках учебных занятий (очных и/или дистанционных) по подготовке к олимпиадам по информатике;

4) постоянный мониторинг предметных знаний, умений в области программирования;

5) предоставление возможностей для проявления каждым школьником его способностей на максимально возможном уровне за счет работы в динамичных малых группах и, при необходимости, самостоятельной работы с дистанционной поддержкой со стороны преподавателя;

6) наличие у педагога опыта подготовки школьников к олимпиадам;

7) наличие программной и материально-технической базы для очного и дистанционного обучения школьников.

Таким образом, предложенная методика подготовки школьников к олимпиадам по информатике позволяет не только активизировать познавательные и творческие способности учащихся, но и способствует эффективному решению проблемы качественной подготовки участников олимпиады.

Список литературы

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 18 ноября 2013 г. № 1252 г. Москва «Об утверждении Порядка проведения всероссийской олимпиады школьников» [Электронный ресурс]. – URL: https://rg.ru/2014/01/29/olimpiadi-dok.html (дата обращения: 22.03.2017).

2. Государственные стандарты общего и среднего (полного) общего образования по информатике и ИКТ базового и профильного уровней [Электронный ресурс]. – URL: http://nsportal.ru/user/305780/page/rabochie-programmy (дата обращения: 23.03.2017).

3. Методические материалы по проверке и оцениванию выполнения олимпиадных заданий участниками регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по информатике в 2016/2017 учебном году [Электронный ресурс]. – URL: http://образование42.рф/media/uploads/documents/inf-s-2017.pdf (дата обращения: 23.03.2017).

4. Павлова Е.С. УМК для подготовки одарённых школьников к участию в олимпиадах по информатике / Е.С. Павлова, Т.К. Смыковская // Современные достижения в науке и образовании: математика и информатика: матер. междунар. науч.-практ. конф., Архангельск, 1–5 февр. 2010 г. / Поморский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, математический факультет. – Архангельск, 2010. – С. 649–653.

5. Павлова Е.С. Методика использования систем задач как средства развития одаренности при подготовки школьников к олимпиадам по информатике: Дис. канд. пед. наук. – Волгоград, 2014. – 219 с.

6. Педагогика профессионального образования: перспективы развития: монография. Кн. 3 / О.В. Алексеева, Н.А. Бурмистрова, В.Д. Васильева, Н.Н. Головина, О.Н. Кравченко и др.; под ред. С.С. Чернова; Центр развития научного сотрудничества. – Новосибирск: Изд-во «СИБПРИНТ», 2010. – 245 с.

УДК 378.22

ИНВАРИАНТНОСТЬ КАЧЕСТВ ВЫПУСКНИКА В ПРОЦЕССЕ ЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ

Ахмедьянова Г.Ф.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: ahmedyanova@bk.ru

Необходимость рассмотрения всех компонентов профессионально-образовательного пространства, которые образуют контекст взаимодействия преподаватель/студент и выступают факторами успешной учебной деятельности, актуальна всегда. Мы рассматриваем профессионально-образовательное пространство вуза как многоуровневую педагогически организованную систему условий и возможностей, обеспечивающих преобразование студента технического профиля в успешного профессионала. При обучении студент должен усваивать, как истинный инженер решает профессиональные задачи, при дальнейшей работе в профессиональной области он должен сам находить решение – в этом и заключается главное преобразование. Особое внимание при этом уделяется качествам, инвариантным при этом превращении. Естественно, в профессионально-образовательном пространстве должны быть созданы условия для всемерного развития этих качеств и одновременно для уменьшения внимания к качествам, остающимся нейтральными по отношению к будущей профессии. Опорой при рассмотрении этих качеств был выбран образовательный стандарт. Все компетенции были поделены на шесть классов, и, поскольку их сущность заключена в формировании готовности и способностей, они рассматривались как мерила инвариантных качеств. Дальнейший отбор адекватных развивающих технологий обучения, связанных с реализацией квазипрофессиональной деятельности, призван обеспечить развитие выявленных инвариантных качеств.

Ключевые слова: инженер, инвариантные качества, трансформация обучающегося, классы компетенций, профессиональное образование, когнитивность, креативность

THE INVARIANCE OF THE QUALITIES OF THE GRADUATE IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL FORMATION

Akhmedyanova G.F.

Orenburg State University, Orenburg, e-mail: ahmedyanova@bk.ru

The need to consider all components of the vocational educational space, which form the context of interaction and are the factors for successful educational activity, is always relevant. We consider vocational and educational space of the University as a multilevel pedagogically organized system conditions and possibilities which convert a student's technical profile successful professional. When training a student has to grasp as a true engineer solves professional problems, with further work in the professional field he has to find a solution – this is the main conversion. Special attention is paid to the qualities, invariant under this transformation. Naturally in professionalvoicetalent.com space should be created conditions for the full development of these qualities and at the same time to reduce attention to the qualities, remaining neutral with respect to BU-dusha profession. Support in the consideration of these qualities was chosen as the educational standard. All competencies were divided into six classes, and because their essence lies in the formation of readiness and ability, they were regarded as a measure invariant ka-chest. Further selection of adequate educational technology training associated with the implementation tion of quasiprofessional activities, aims to ensure the development of the identified invariant characteristics.

Keywords: engineer, quality invariant, the transformation of the student, classrooms, competencies, vocational education, cognition, creativity

Вуз является не только образовательным и научным центром, способным удовлетворить широкий спектр запросов личности в сфере образования, науки и культуры, но и пространством, ориентированным на перевоплощение личности. Профессионально-образовательное пространство вуза – это сложное многокомпонентное явление, под воздействием которого формируются установки, ценности и стереотипы личности, ее профессиональные качества как будущего специалиста [1, 9, с. 181]. Будущий специалист должен иметь высокий уровень общей и профессиональной компетентности, свободно ориентироваться в современном профессионально-образовательном пространстве вуза и использовать его ресурсы для формирования конкурентных качеств, саморазвития и самосовершенствования [7, с. 88–90].

На современном этапе пытаются максимально приблизить результаты образовательного процесса на инженерных специальностях к реальному производству. На законодательном уровне принят ряд решений, направленных на развитие инженерного образования. В июне 2014 г. в Кремле под председательством Президента Российской Федерации В.В. Путина состоялось заседание Совета при Президенте по науке и образованию, на котором обсуждались вопросы изменения парадигмы образовательного процесса в технических вузах с акцентом на практике [11].

В центре актуального диалога между вузом и рынком труда был и остается

выпускник. Именно его готовность и способность к эффективной профессиональной деятельности являются для работодателей (и общества в целом) основным критерием оценки качества обучения в конкретном учебном заведении и, как следствие, главной сферой ответственности самого вуза. Поэтому вуз должен делать все возможное для преодоления разрыва между академическим образованием и внешней средой, для подготовки молодых специалистов в соответствии с требованиями работодателей – чтобы они могли с первого дня работать на предприятии или в организации, принося максимальную пользу [13]. Вот почему главным стратегическим вектором развития программ высшего образования в вузе стало практико-ориентированное обучение. Главное – научить студентов решать задачи, с которыми наши выпускники сталкиваются сегодня или столкнутся в будущем. Для этого они должны обладать необходимым набором компетенций, которые позволят им легко адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды, быть гибкими в выборе карьерной траектории, успешно строить свою жизнь. Эта задача совпадает и с общей стратегией российской высшей школы, внедряющей в настоящее время образовательные стандарты нового поколения. Очевидно, что при этом возникает ряд вопросов, касающихся проектирования учебного процесса. Практико-ориентированность образовательных программ является главным критерием оценки их качества, а значит, и лучшим инструментом обеспечения конкурентоспособности выпускников. Практико-ориентированность позволяет достигать соответствия содержания образования сегодняшним и перспективным потребностям рынка труда.

Качество образования начинается с точности выбора цели. Если человека обучают не тому, что нужно, то исправить ситуацию путем внедрения в образование новых технологий невозможно. Источником целей образования сегодня не могут выступать только внутренние потребности и интересы научно-педагогического сообщества, так как при этом система образования теряет связь с экономикой и обществом в целом. Необходимым условием обеспечения качества профессионального образования является включение представителей организаций и объединений в работу по постановке целей, реализации образовательного процесса и оцениванию его результатов [10]. Сегодня выполнение этого условия осуществляется на основе разработки и применения профессиональных стандартов.

В стандарты, безусловно, заложена некая модель профессионального образования, которая развивается под влиянием запросов рынка труда, сфокусирована на подготовке квалифицированных работников, отвечающих потребностям работодателей [6].

Современная система высшего образования приобретает личностно-ориентированный характер, при котором на первый план выходит личностное развитие, формирование способности к самообразованию, самообучению, самовоспитанию, рефлексии собственной деятельности. Образовательные стандарты указывают на то, что выпускник вуза должен обладать такими качествами, как высокий уровень профессиональной образованности, креативность, знание новейших методов и технологий в соответствующей сфере деятельности, стремление к самообразованию, навыки самостоятельной работы и работы в команде, высокая адаптивность. Все эти качества формируются успешнее, если студент занимает заинтересованную, мотивированную позицию по отношению к собственному образованию. Именно студенты с такой позицией могут в полной мере использовать потенциал современного высшего образования, а в дальнейшем развивать свой профессионализм в процессе своего личностного совершенствования [14].

Вполне очевиден тезис о том, что требования к студенту в процессе его обучения и требования к инженеру-профессионалу в его деятельности – разные. В результате один и тот же человек может быть успешным в обучении и никак не проявляет себя на производстве, и, наоборот, он может быть слаб в вузе, но на производстве успешно продвигается по карьерной лестнице. Это означает, что в конце обучения и в начале профессиональной деятельности с выпускником вуза должна произойти важная трансформация, преобразование, превращение. Нередко при этом на производстве говорят – забудьте, чему вас учили в вузе... В связи с этим необходимо исследовать качества обучающегося, могущие быть полезными и в профессиональной деятельности – их, очевидно, необходимо развивать, либо смещать акценты в их развитии и качества, которые никак не отражаются на профессионализме. С другой стороны, можно сказать, что жизнь длинная и в ней заранее не знаешь, что пригодится, тем не менее, будем опираться на осознанный выбор обучающимся его будущей профессии.

Возвращаясь к превращению обучающегося в инженера-профессионала, заметим, что в процессе обучения студент как бы наблюдает за профессиональной деятельностью со стороны. Он изучает, как действует инженер в тех или иных обстоятельствах, что принимает в расчет, а чем пренебрегает.

Заняв инженерную должность по окончании вуза, он сам должен находить и принимать решения и реализовать их, выбирать важное и отбрасывать второстепенное. По мнению О.Ф. Пираловой, инженер – это человек, который должен быть искусен в выполнении своей профессиональной деятельности, опираясь на имеющиеся у него знания в той или иной области науки и техники. Говоря современным языком, инженер – это тот, кто знает практически все о том, что необходимо делать для того, чтобы результат его профессиональной деятельности был наилучшим [8].

Безусловно, при этом важны память и умение действовать по аналогии, если, конечно, аналог обстоятельств, в которых принимается решение, встречался в процессе обучения. В противном случае необходимо находить что-то похожее, если же и этого нет – без такого качества, как креативность, не обойтись. Таким образом, получается, что суть трансформации в смене амплуа обучающимся, и именно к этому он должен готовиться.

Исследуем готовность к такой трансформации с точки зрения образовательного стандарта направления подготовки «Системный анализ и управление». В нем качества обучающегося выражаются через компетентности и оцениваются как различного рода готовности и способности. Их можно разбить на шесть классов (см. рисунок).

Классы выделены с двух точек зрения: с точки зрения стандарта, который выделяет три вида компетенций: общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные, а также с деятельностной точки зрения, точнее с того, насколько отработаны действия в будущей профессии: когнитивно-операциональные и профессионально-личностные [2]. На самом деле за когнитивно-операциональными способностями обучающегося стоит такое «реализующее» (обеспечивающее) эти способности качество, как когнитивность, а за профессионально-личностными – креативность.

Под когнитивностью обычно понимают способность к умственному восприятию и переработке внешней информации. Однако если термин применяется в широком смысле, то имеется в виду знание, или акт познания, так называемое становление определенных концепций и знаний. Это равносильно с точки зрения педагогики реализации процесса познания (когнитивный процесс) и создания знаний в голове обучающегося.

Креативностью, в свою очередь, будем считать способность личности к творческой деятельности, нестандартному мышлению, созданию чего-то нового, к изобретательству. Обладающий креативностью специалист отличается высоким интеллектуальным уровнем и может рационально решать возникающие проблемы, но часто предпочитает действовать на основании интуиции и высоко ценит иррациональность [3]. Подлинная креативность выделяется тремя свойствами: умом – среди творческих людей очень мало представителей с интеллектом ниже среднего – 105 баллов по классической шкале, хотя это не означает наличия «крутого» образования. У Томаса Эдисона, например, вовсе не было образования, что не помешало ему стать выдающимся изобретателем. Гибкостью мышления, иначе говоря, беглостью мышления, позволяющей действовать в ситуациях неопределенности, когда непонятно, как решать проблему из-за ее неясности в целом. И третье свойство – метатворчество, то есть вообще установка человека на творчество как жизненный принцип.

Распределение компетенций

Как видим из рисунка, компетенции расположены по курсам обучения, обычно на младших курсах формируются общекультурные компетенции, на средних – общепрофессиональные и на старших – профессиональные компетенции [4]. С другой стороны, просматривается тенденция уменьшения профессионально-личностных компетенций на старших курсах и увеличения когнитивно-операциональных. Последнее говорит в пользу формирования учебного плана по принципу от творчества к технологиям.

Первый класс компетенций при реализации требует определенного рода знаний и хотя он в большой степени мировоззренческий, с точки зрения профессиональной деятельности здесь желательна четкость в представлениях и позициях, хотя бы с целью экономии времени. Конечно, обе компетенции влияют на принимаемые решения, но экономическое обоснование принимаемого управленческого решения в условиях рыночной экономики имеет преимущество. И в первую очередь это относится к инновациям. Современный инженер должен буквально гоняться за ними, а не успокаиваться на хорошо знакомых ему старых изделиях и технологиях. Конечно, в чистом виде когнитивных или креативных качеств не бывает, поэтому для развития компетенций этого класса нужно и инновационное чутье – находчивость.

Второй класс компетенций в большой степени противоположен первому. Он глубоко связан с личными качествами обучающегося. Например, коммуникационная способность обусловлена личным жизненным путем и для ее развития придется приложить значительные усилия. То же самое относится и к умению работать в команде, к самоорганизации, общеправовому поведению и медицинской и физической культуре. Коммуникативность, умение работать в команде позволит подключить других людей к процессу принятия решений и позволит сделать обоснованный выбор. С другой стороны, развивать эти компетенции можно практически при изучении любой из дисциплин учебного плана на младших курсах.

Третий класс компетенций связан с готовностью выпускника применять знания по естественнонаучным и общепрофессиональным дисциплинам. Эти знания имеют фундаментальное значение в подготовке профессионала, так как именно на них строятся все технические расчеты: механические, электротехнические, гидравлические и так далее. Именно эти знания позволяют называть инженера грамотным. Особое значение приобретают эти знания, когда речь идет о новой технике. Новая техника требует составления новых расчетных схем, таких, с которыми обучающийся, скорее всего, и не встречался в образовательном процессе, тогда фундаментальные знания выходят на первый план. Здесь же могут быть востребованы инженерные исследования, граничащие с научными, и для их реализации потребуются уже творческие компетенции.

Четвертый класс компетенций, хотя и приближен к профессии, все-таки отражает очень широкий спектр качеств, необходимых и в обычной жизни. Современная научная картина мира, общие принципы руководства, как и интерес к новизне, важны каждому человеку. Тем не менее эти качества близки к фундаментальным.

Пятый класс компетенций – один из самых больших по их количеству и одновременно самых сложных и важных. Не удивительно, что все они развиваются на старших курсах ближе к концу обучения. К этому моменту завершена фундаментальная и общепрофессиональная подготовка и необходимо сосредоточиться на профессии. Лучшим способом обучения в это время будет квазипрофессиональная деятельность, но не только она. Многие вузы имеют в своем составе учебно-научно-производственные комплексы, где происходит привлечение студентов к разработкам, выполняемым научными группами по инновационным проектам. С учетом профессионального самоопределения студентов в научные общества они вовлекаются посредством экспериментальной деятельности. Это позволяет им видеть перспективы дальнейшего обучения, личностного и профессионального самосовершенствования [5].

Наконец, шестой класс компетенций – один из самых малых по их количеству, но творческий подход на этом уровне позволяет создавать самые профессиональные технические творения. Если обучающийся овладеет этими компетенциями в полной мере, он станет инженером в самом высоком понимании и будет создавать «Бурдж Халифа», Сиднейский оперный театр, судно на подводных крыльях, автомат Калашникова и так далее.

Однако даже развитие всех указанных компетенций в полной мере, требуемой стандартом, не может дать гарантий превращения выпускника в успешного профессионала без наличия такого вроде бы простого качества, как мотивированность. Мотивационный компонент предусматривает самодетерминацию, то есть осознание студентом себя субъектом своей жизнедеятельности и образования в частности, наличие осознанных мотивов и отношений

к себе и к образованию, которые определяют положительное отношение к образованию и будущей профессии и обеспечивают осознание значимости субъектной позиции для будущего инженера (познавательный мотив, профессиональный мотив, мотив достижения успеха) [12]. При этом важно, чтобы мотивированность – искренний интерес к будущей профессии самого выпускника – подкреплялась престижностью этой профессии, и, наконец, немаловажной является экономическая сторона – профессия должна кормить специалиста.

При наличии таких положительных подкреплений человек будет счастлив в своей профессии, будет ее «патриотом» и в меру своих сил и знаний будет полезен обществу. С другой стороны, в жизни не бывает одних позитивных моментов, больше того, негативные моменты тоже нужны, потому что они заставляют задумываться, анализировать, искать ответы на вопросы. Иногда негатив запоминается даже больше, например выпускники чаще всего дольше помнят именно «вредного преподавателя».

Наконец, немаловажным качеством профессионала является ответственность. Ответственность за последствия принятого решения, за совершенные поступки, за допущенные промахи. Точно так же внутренним стимулом самосовершенствования может быть честолюбие, являющееся одновременно основой стремления к конкурентноспособности в профессиональной области.

Отметим также, что важным элементом в подготовке и становлении будущего инженера является производственная практика, призванная обеспечить формирование и закрепление практических навыков в области выбранной специализации.

Таким образом, переход от университета к производству – важный этап в жизни выпускника вуза. Профессионально-образовательное пространство вуза должно быть адекватным не только потребностям реального сектора экономики в подготовке специалистов соответствующего профессионального и культурного уровня, но и быть гибким, способным своим содержанием и технологиями помочь выпускнику перейти на профессиональный уровень. При этом должны развиваться качества выпускника инвариантные к этому переходу и ослабляться нейтральные качества.

Список литературы

1. Ахмедьянова Г.Ф. Влияние университетской среды на успешность обучения студентов технического профиля / Г.Ф. Ахмедьянова, Н.П. Мошуров, О.С. Ерошенко // Теория и практика общественного развития. – 2014. – № 7. – С. 70–72.

2. Ахмедьянова Г.Ф. Особенности когнитивно-операциональных и профессионально-личностных компетенций // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2–20. – С. 4492–4495.

3. Ахмедьянова Г.Ф. Модель развития инженерной компетентности на основе креативно-технологической интеграции / Ахмедьянова Г.Ф. // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 4–1. – С. 67–71.

4. Ахмедьянова Г.Ф. Выбор педагогических средств в зависимости от уровня тревожности студентов технических направлений подготовки // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 11–2. – С. 341–345.

5. Белоновская И.Д. Эффективность многоуровневой интеграции в региональном образовательном пространстве и профессиональном самоопределении студенчества. / И.Д. Белоновская // Интеграция образования. – 2004. – № 4 (37). – С. 19–26.

6. Блинов В.Н. Профессиональные стандарты: от разработки к применению. / В.И. Блинов, О.Ф. Батрова, Е.Ю. Есенина, А.А. Факторович // Высшее образование в России. 2015. – № 4. – С. 5–14.

7. Кочемасова Л.А. Педагогические условия формирования профессиональной компетентности студентов в образовательном пространстве вуза // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 1, № 7. – С. 88–90.

8. Пиралова О.Ф. Оптимизация обучения профессиональным дисциплинам студентов инженерных вузов в условиях компетентностного подхода. Возможности реализации: монография. – М.: Издательский дом «Академия Естествознания», 2012. – 136 с.

9. Поворина Е.В. Использование активных и интерактивных методов обучения в образовательном пространстве вуза // Новая наука: опыт, традиции, инновации. – 2016. – № 5–1 (83). – С. 179–182.

10. Постановление Правительства РФ «Об утверждении Правил участия объединений работодателей в мониторинге и прогнозировании потребностей экономики в квалифицированных кадрах, а также в разработке и реализации государственной политики в области среднего профессионального образования и высшего образования» № 92 от 10.02.2014 [Электронный ресурс]. – URL: http://profstandart.rosmintrud.ru/.

11. Стенографический отчёт о заседании Совета при Президенте по науке и образованию 23 июня 2014 г. [Электронный ресурс]. – URL: http://kremlin.ru/transcripts/45962.

12. Скрыпник Н.С. О педагогических условиях формирования субъектной позиции студентов технических вузов во внеаудиторной деятельности. / Н.С. Скрыпник / Вестник Кемеровского государственного университета. – 2014. – Т. 2, № 2 (58). – С. 114–117.

13. Университет в современном обществе: стратегия инновационного развития / Под общ. ред. Г.И. Лазарева. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2011. – 308 с.

14. Федорова О.В. К вопросу о развитии компетентности студентов в условиях обучения в техническом вузе. / Федорова О.В. // Вестник Московского института государственного управления и права. – 2017. – № 1 (17). – С. 73–75.

УДК 372.881.161.1

СЛОВАРНЫЙ АНАЛИЗ И ВИДЫ ПЕРЕСКАЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ТЕКСТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Балтаева В.Т., Евдокимова А.Г.

ФГОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Казань, e-mail: b-vnera@mail.ru, g-alba67@mail.ru

Статья рассматривает специфику обучения на базе опыта преподавания русского языка как иностранного студентам из стран ближнего и дальнего зарубежья. Отдельно рассматриваются вопросы словарного анализа художественного произведения, а также виды и особенности его пересказа. Цель работы – описать систему работы над анализом лексики изучаемого произведения и раскрыть специфику видов пересказа при обучении русскому языку как иностранному. Методы исследования – наблюдение, анализ, синтез. Наибольшего количества ошибок в русской речи в иноязычной аудитории возможно ожидать при изучении малоупотребительной и устаревшей лексики. Продуманная система заданий и упражнений позволяет преподавателю избежать возможных ошибок и помочь студентам сформировать зрелые навыки владения русской речью. Результаты исследования могут быть использованы специалистами в области преподавания русского языка как иностранного.

Ключевые слова: иностранные студенты, русский язык как иностранный, устная речь, лексика, анализ художественного произведения, пересказ

WORD ANALYSIS AND TYPES OF NARRATION IN THE STUDY OF LITERARY TEXTS AT THE LESSONS OF RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE IN MEDICAL SCHOOL

Baltaeva V.T., Evdokimova A.G.

Kazan State Medical University Ministry of healthcare of the Russian Federation, Kazan, e-mail: b-vnera@mail.ru, g-alba67@mail.ru

The article analyzes the specifics of the training on the base of the experience of teaching Russian as a foreign language to students from countries near and far abroad. The article also considers the issues of vocabulary analysis of writings, as well as the types and characteristics of its retelling. The aim of this work is to describe the system of work on the analysis of vocabulary, studying the works and reveal the specifics of the types of narration in teaching Russian as a foreign language. Research methods – observation, analysis, synthesis. The largest number of errors in the Russian language to a foreign language audience is expected to be in the study of infrequent and obsolete words. An elaborate system of tasks and exercises allows the teacher to avoid possible errors and to help students develop mature skills in Russian speech. The results of the study can be used by specialists in the field of teaching Russian as a foreign language.

Keywords: foreign students, Russian as a foreign language, oral speech, vocabulary, analysis of literary works, retelling

Формирование навыков устной речи у иностранных студентов неязыковых вузов в основном происходит при работе над текстом художественного произведения – главного раздела занятий по русской языку. При этом основу изучения составляют тексты особой тематической направленности – медицинской, по профилю вуза. В Казанском государственном медицинском университете курс «Русский язык как иностранный» изучается в течение четырёх лет. В учебно-методический комплекс для иностранных студентов 4-го курса [2] включены отрывки из произведений М.А. Булгакова «Стальное горло», С.Б. Ласкина «Бужма», А.И. Куприна «Чудесный доктор», главы из романа Н.М. Амосова «Мысли и сердце» и др. Такая подборка позволяет не только актуализировать общеупотребительную, тематическую и терминологическую лексику, но и знакомит иностранных учащихся со спецификой их будущей профессии.

Слово является основной единицей сообщения, так как только оно обладает предметным значением. Без слова нет предложения, без предложения не может быть связной речи. Именно поэтому первоначальным этапом процесса осмысления художественного произведения и развития устной речи иностранных студентов является словарная работа. На этом этапе преподавателю необходимо решить ряд задач, а именно: обогатить словарный запас учащихся наиболее продуктивной лексикой; обеспечить такое понимание текста художественного произведения, которое способствовало бы осознанию и оценке идейно-художественного богатства русской литературы; подготовить студентов к чтению, пересказу и самостоятельному высказыванию.

Анализ словарно-фразеологического состава изучаемого произведения связан с отбором необходимой лексики, в которой условно можно выделить две группы – специфическая для изучаемого произведения и профессиональная (медицинская). В первую очередь необходимо выделить те лексические единицы, которые при раскрытии идейного содержания текста, произведения несут наибольшую смысловую нагрузку, так называемые «ключевые» или «опорные» слова и выражения. Например, при изучении произведения М.А. Булгакова «Стальное горло» (отрывка из цикла рассказов «Записки юного врача») иностранные студенты должны усвоить значение следующих слов и словосочетаний: *вьюга, уезд, верста, сипло, вколол в горло и обмер, Лидке распутали горло, от усталости даже устыдиться не могу* и т.д. Понимание и осмысление этих лексических единиц позволит студентам понять содержание изучаемого произведения, так как именно они несут основную смысловую нагрузку в тексте. Действие происходит в далёкой российской глубинке в конце XIX века, поэтому продуктивная лексика типа *уезд, верста, фельдшер* отражает эпоху этого времени, передаёт атмосферу провинциального города, в котором новоиспечённый врач впервые сталкивается с необходимостью проявить себя профессионально. Следовательно, освещение таких слов требует от преподавателя необходимых разъяснений: объяснить значение, познакомить студентов с возможной синонимикой, показать особенности употребления в различных синтаксических конструкциях.

Разговорные и просторечные слова являются неотъемлемой частью любого художественного произведения. Есть они и в рассказе «Стальное горло»: *кряхтеть, зарыдать, помереть*. Эти слова составляют понятный всем язык, на котором общаются носители. При изучении подобной лексики иностранные учащиеся понимают, что с помощью таких слов передаётся простота и непринужденность повествования, а также мысли и чувства персонажей. Поэтому при передаче основного содержания рассказа, пересказе эти слова необходимо использовать, так как именно они позволяют передать колорит языка произведения, сохранить авторскую индивидуальность. Наконец, в ходе словарной работы над языком художественного произведения особое внимание необходимо уделять знакомству с терминологической лексикой, которая расширяет и обогащает профессиональный кругозор будущих медиков: *ущемлённая грыжа, роды, позвоночный столб, оперативная хирургия, оперативное акушерство, трахеотомия, дифтерийный круп*.

Помимо прозаических текстов необходимо привлекать для анализа и стихотворные произведения, например циклы Бориса Пастернака «Стихотворения доктора Живаго» или Н. Некрасова «Размышления у парадного подъезда». Диалектизмы, архаизмы, вульгаризмы представляют собой те или иные отклонения от норм современного русского литературного языка. В бытовой и общественно-политической речи они играют очень незначительную роль. В активный словарь студентов они не должны входить, чтобы не обременять память и не засорять их речь. Но в произведениях русской классической и советской литературы они выполняют определенные идейно-художественные функции. Объяснение значения этих слов и выражений необходимо только для правильного понимания и осмысления текста. Так, в стихотворении Н. Некрасова необходимо объяснить следующие архаизмы: *армячишко, котомка, лапти, губерния, кошли, лепта.* Для того чтобы студенты смогли использовать эти слова при работе над данным текстом, можно предложить наводящие вопросы с таким расчетом, чтобы в своих ответах учащиеся обязательно употребили новые слова: *Кто бывает у парадного подъезда в торжественные дни? Найдите подтверждение тому, что по праздникам здесь бывают богатые люди. С каким чувством едут они к парадному подъезду? Как Николай Некрасов относится к этим людям? Какую картину можно наблюдать у парадного подъезда в обычные дни? Опишите мужиков, получивших отказ.*

Качество усвоения новой лексики в значительной мере зависит от выбора рациональных путей ее семантики. Различают три основных способа семантизации: наглядный (показ предметов, действий, качеств); пояснение средствами русского языка; переводной. Выбор способа семантизации каждого слова зависит от его значения, соотнесенности с выражением данного понятия в родном языке, от лексического запаса студентов. Можно использовать следующие приёмы:

1) подбор синонимов, например *жило – жилье; горница – комната, дюжий – крупный, могучий; одурел, спятил – сошел с ума;*

2) словотолкование, *например, армячишко – верхняя крестьянская одежда, котомка – небольшой мешок за плечами, лапти – плетёная обувь из мягкого слоя дерева, семинарист – студент духовного училища, подрясник – длинная одежда с узкими рукавами и т.д.*

Кроме того, одним из способов объяснения незнакомых слов иностранным студентам является наглядность, так как зрительное восприятие намного облегчает усвоение и запоминание новых слов и понятий. Для закрепления новых слов преподаватель может использовать систему разнообразных упражнений: перевести на родной язык выписанных на карточки слов, составление предложений с данными словами и их запись на доске, подбор синонимов к этим словам. Следует отметить, что перевод на родной язык – наиболее распространенный способ пояснения слов, который не требует больших усилий и затрат времени. Хотя злоупотреблять обращением к родному языку не следует, потому что это тормозит развитие русской речи иностранных студентов. Прибегать к переводу целесообразно лишь в том случае, если способами наглядности и средствами русского языка не удалось пояснить значение этого слова. Путем перевода объясняются слова абстрактного значения, идиомы, значение которых трудно раскрыть другими средствами (*братство, солидарность, любовь, радость, дружба*). В переводе нуждаются слова, обозначающие предметы бытового окружения, если нет возможности показать сами вещи или их изображение.

Закреплению нужных слов и фразеологизмов также способствует просмотр диапозитивов или диафильмов без титров, которые должны придумать сами студенты. Широкие возможности для активизации словарной работы открывают демонстрация на занятиях портретов, иллюстраций, репродукций с картин, показ учебных кинофильмов, экскурсии на природу, завод, фабрику, в магазин и т.д.

Еще одним видом работы по усвоению содержания прочитанного произведения является беседа, которая поможет преподавателю выявить, насколько студенты поняли содержание изучаемого произведения. Вопросник для беседы может иметь различное содержание в зависимости от условий работы. Наиболее частая форма его включает вопросы, направленные на воспроизведение содержания в той последовательности, в какой оно дается писателем. В качестве примера можно взять подробный вопросник к произведению С.Б. Ласкина «Бужма»: *Почему Бужма живёт в деревне один? Где он жил раньше и чем занимался? Менялось ли отношение Бужмы к молодому врачу по мере того, как он узнавал её? Почему Бужма поправил медсестру, когда он назвал Татьяну Васильевну зубнихой? Какие симптомы заболевания были у Бужмы и у больного мальчика? Можно ли диагноз, который поставила терапевт мальчику, назвать врачебной ошибкой? Как на это отреагировала Татьяна Васильевна? Испытал ли Иннокентий Николаевич общечеловеческие чувства, когда помогал мальчику? Как автор описывает волнение Татьяны Васильевны перед операцией? Какими ещё способами, как вы думаете, можно описать волнение человека перед выполнением какого-либо важного или сложного дела?* Ответы на вопросы помогут студентам воспроизвести содержание произведения, а также позволят активизировать в устной речи опорную лексику рассказа: *докторша, извести, хлопотать, телега, требовать, сено, бурчать, придираться, наивность, утешить, на цыпочках, молниеносно, суетливость.*

Следующим видом работы над текстом являются устные пересказы. Они по праву занимают одно из первых мест среди других видов занятий по русскому языку в вузе. Пересказы – важнейшее средство усвоения фактического содержания прочитанного произведения. Кроме того, устные пересказы – один из эффективных путей развития связной речи иностранных студентов. Устные пересказы способствуют обогащению словарно-фразеологического запаса студентов.

Пересказы произведений великих мастеров русского художественного слова учат иностранных студентов говорить, писать, думать и чувствовать. Они совершенствуют навыки и умения неподготовленной речи и способствуют закреплению изученного лексико-грамматического материала. Устный пересказ используется в четырёх формах: подробный, краткий, пересказ-извлечение, творческий. Каждый из этих пересказов способствует достижению общих задач обучения: закреплению содержания прочитанного и развитию связной речи студентов.

Подробный пересказ – заключительный этап после прочтения текста, его комментирования, беседы, выполнения лексико-фразеологических упражнений. Обязательным условием успешного подробного пересказа является отобранная преподавателем опорная лексика. Так, при подробном пересказе отрывка из повести Н.М. Амосова «Мысли и сердце» студентам не обойтись без использования «ключевых» слов произведения: *свыкаться, беседовать, пережить, убедиться, декомпенсация, АИК, кровоточить, спайка, штопать, прирастание, зевать, страсть*, а при описании богача Абогина и доктора Кирилова, главных героев рассказа А.П. Чехова «Враги» – *плот-*

ный, солидный, прекрасно одетый, сутуловатый, бледный, худой, плохо одетый, с красивой осанкой, утомленный нуждой. Для этого перед началом пересказа преподаватель выясняет, какие слова и выражения оказываются новыми для студентов, ведется запись их на доске и в тетради. Подробный пересказ предполагает закрепление в памяти студентов новых для них слов и выражений.

Большое образовательное значение имеет краткий пересказ, направленный на закрепление содержания текста. Краткий пересказ требует логического мышления. При определении содержания краткого пересказа иностранные студенты приобретают умение выявить основную сюжетную линию, отличить главное от второстепенного, устанавливают причинно-следственную связь событий. Краткий пересказ требует от студентов умения определить важные события и главные черты героев. Кроме того, студенты при пересказе пользуются «своими словами», взятыми из активного запаса. Краткий пересказ дается иностранным студентам труднее, чем подробный, так как здесь они должны решить, какие события, эпизоды, герои являются главными, а какие второстепенными. Например, при изучении рассказа А.И. Куприна «Чудесный доктор» можно составить план из вопросительных предложений и предложить студентам дать на них краткие ответы, что послужит основой для краткого пересказа: *Какое поручение дала мать своим сыновьям? Получилось ли у них выполнить просьбу матери? В какое время года происходит действие рассказа? Где жили Мерцаловы? Как они там оказались? Сколько детей в семье Мерцаловых? Кто болен в семье Мерцаловых? Почему Мерцалов решил покончить жизнь самоубийством? Решила бы его смерть проблемы, возникшие в семье? Чем помог доктор больной? Какой он поставил ей диагноз? Почему доктор чудесный?*

Одной из разновидностей кратких пересказов является пересказ-извлечение. При кратком пересказе обращается внимание на самые существенные сцены и эпизоды, имеющие ценность для раскрытия основной темы произведения. При пересказе-извлечении из всего материала нужно взять тот, который необходим в данном случае. При подготовке пересказов-извлечений студенты учатся выделять нужный материал, логически и хронологически последовательно излагать его, обобщать и давать оценку героям и событиям. Так, например, при изучении программных произведений интересным материалом для пересказа-извлечения может стать описание хирургических операций в рассказах «Стальное горло» М.А. Булгакова, «Бужма» С.Б. Ласкина, отрывке из романа «Хирург» Ю.З. Крелина и др. Перед опросом преподаватель должен провести работу по подготовке извлечения: выписать опорную лексику (*больной(ая) в операционной, капать в вену, держать давление, кардиограмма, эмболия, привезти кровь со станции, анестезиолог* и т.д.), классифицировать языковые средства (морфологические и синтаксические), подготовить рабочие карточки со следующими видами заданий: распределить указанные слова и выражения по видам операций, составить словосочетания и предложения со словами опорной лексики, вставить в подготовленный текст пропущенные слова и выражения, данные в «справках», составить план описания операций по изучаемым художественным текстам. Заключительным этапом работы должна стать беседа по фрагменту текста, необходимого для пересказа-извлечения. Вот примерные вопросы и задания для закрепления материала из отрывка «Первый блин» из повести «Коллеги» В.П. Аксёнова: С *какого события начинается рассказ? Как начинается операция? Что делал Зеленин, чтобы остановить кровотечение? Какой препарат забыл ввести доктор перед началом операции? Какие чувства испытывает хирург во время операции?*

Наиболее сложным видом пересказа является творческий пересказ. Сюда относятся пересказы с заменой лица, заменой диалогической речи повествовательной. Например, замена третьего лица на первое возможна после разбора произведения, когда перед студентами уже раскрыты основные черты характера тех героев, от имени которых будет вестись рассказ. Очевидно, что необходимо выбирать те персонажи, которые близки студентам по своему положению, возрасту и отношению к окружающим. В рассказе М.А. Булгакова «Стальное горло» главный герой, начинающий врач, впервые сталкивается с необходимостью применить знания, полученные на медицинском факультете, на практике. Автор детально рассказывает о переживаниях начинающего медика, его неуверенности в своих силах, преодолении страхов. Все это понятно студентам, которым всё это тоже предстоит испытать в их будущей профессиональной деятельности. Именно поэтому творческий пересказ на заданную тему позволит студентам получить ответы на вопросы *Врач – это профессия или призвание? Как врач должен относиться к совершенным ошибкам? Каждый ли человек*

может стать врачом? Какими общечеловеческими и профессиональными качествами должен обладать врач?

Таким образом, постоянная последовательная работа над художественным текстом способствует формированию навыков связной устной речи, а систематическая словарная работа должна сопутствовать всем этапам работы над произведением. В вводной беседе она обеспечивает лексическую подготовку к восприятию произведения, в процессе работы над текстом обогащает иностранных студентов лексикой из изучаемого произведения. На завершающих занятиях словарно-фразеологическая работа помогает учащимся овладевать навыками синтеза, обобщения.

Список литературы

1. Бондарь Н.И., Лутин С.А. Как спросить? Как сказать? Пособие по русскому языку как иностранному / Н.И. Бондарь, С.А. Лутин. – М.: Русский язык. Курсы, 2006. – 256 с.

2. Материалы для практических занятий к курсу русского языка как иностранного: учебно-методическое пособие для иностранных студентов. Ч. I / Сост. Е.Г. Кузнецова, Р.М. Светлова, Л.Г. Ибрагимова. – Казань: КГМУ, 2014. – 48 с.

3. Материалы для практических занятий к курсу русского языка как иностранного: учебно-методическое пособие для иностранных студентов. Ч. II / Сост. Е.Г. Кузнецова, Р.М. Светлова, Л.Г. Ибрагимова. – Казань: КГМУ, 2014. – 84 с.

4. Материалы для самостоятельной работы к курсу русского языка как иностранного: учебно-методическое пособие для иностранных студентов. Ч. VI / Сост. Е.Г. Кузнецова, Р.М. Светлова, Л.Г. Ибрагимова. – Казань: КГМУ, 2014. – 52 с.

5. Образовательная программа по русскому языку как иностранному. Элементарный уровень. Базовый уровень. Первый сертификационный уровень. – М., 2011. – 134 с.

УДК 378.147.88

ДИАЛОГОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ МЕТАПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ МАГИСТРАНТОВ

Бурханова И.Ю.

НГПУ им. Козьмы Минина, Нижний Новгород, e-mail: irina2692007@yandex.ru

Актуальность исследуемой проблемы обусловлена формирующимися в настоящее время требованиями к выпускнику магистратуры, как специалисту, обладающему не только высоким уровнем профессиональной готовности, но и ширококонтекстным профессионально-педагогическим мышлением. Статья посвящена рассмотрению сущности и особенностей формирования метапредметной компетентности магистрантов педагогического направления с использованием диалоговых образовательных технологий в условиях практики в магистратуре. Формирование метапредметной компетентности позиционируется как условие реализации творческого профессионально-педагогического мышления магистрантов педагогического направления в сфере физической культуры и спорта. Ведущими принципами исследования явились принципы человекосообразного образования и культуротворчества профессионала, позволяющие рассматривать практику магистратуры в ракурсе личностно значимой деятельности. Определены целесмысловые ориентиры магистерской практики, представлены диалоговые технологии формирования метапредметной компетентности и расширения профессионально-педагогического мышления и магистрантов в ходе практики. Материалы могут быть применены для организации практики магистрантов педагогического, психолого-педагогического и физкультурно-педагогического направлений подготовки, решения широкого круга образовательных задач.

Ключевые слова: диалоговые технологии, метапредметная компетентность, профессионально-педагогическое мышление, исследующее обучение, антропные образовательные технологии

EXPANSION OF PROFESSIONAL PEDAGOGICAL THINKING OF MASTER'S STUDENTS IN CONDITIONS OF PRACTICE

Burkhanova I.Yu.

Kozma Minin Nizhny Novgorod State University (Minin University), Nizhny Novgorod, e-mail: irina2692007@yandex.ru

The relevance of the problem under investigation is conditioned by the requirements currently being formulated for the graduate of a master's degree, as a specialist who possesses not only a high level of professional readiness but also a broadly contextual professional and pedagogical mindset. The article is devoted to the essence and peculiarities of formation of the meta-subject competence of undergraduates of the pedagogical direction using interactive educational technologies in practice in the magistracy. The formation of meta-subject competence is positioned as a condition for the realization of creative professional-pedagogical thinking of undergraduates of the pedagogical direction in the field of physical culture and sports. The leading principles of the study were the principle of human-like education and cultural creation of a professional, allowing to view the practice of the magistracy in the perspective of personally significant activity. The goal-oriented guidelines of the master's practice are defined, the dialog technologies for the formation of meta-subject competence and the expansion of professional-pedagogical thinking and undergraduates in practice are presented. The materials can be used to organize the practice of undergraduates of pedagogical, psychological-pedagogical and physical culture-pedagogical directions of preparation, solving a wide range of educational problems.

Keywords: dialogue technologies, metasubject competence, the professional and pedagogical thinking, researching training, anthropic educational technologies

Актуальность заявленной в статье проблемы обусловлена тем, применение различных форм образовательного диалога, как основного метода самостоятельных антропных образовательных технологий в профессиональном образования исследовано недостаточно. Так же не разработанными являются вопросы, связанные с формированием метапредметной компетентности магистрантов и расширением их профессионально-педагогического мышления (ППМ) с использованием диалоговых технологий. Ширококонтекстное профессионально-педагогическое мышление профессионала важно для индивидуализации профессионального обучения в магистратуре, может быть полезным для повышения конкурентоспособности выпускников магистратуры и формирования у них метапредметной компетентности [9].

Метапредметная компетентность выступает как интегративная совокупность личностно-осмысленных знаний, умений, ценностных установок, позволяющих обучаемым эффективно осуществлять самоуправляемую деятельность по решению учебно-познавательных проблем. Анализ сущностных характеристик и функциональных особенностей метапредметной компетентности дает основание рассматривать ее как инструментальную основу культуры личности. Эта компетентность является ка-

чественно новым образованием – личностно-рефлексивным знанием о знании и познании и требует от субъекта деятельности осознания механизмов мышления и самопознания и саморазвития.

Запуск процессов самопознания и саморазвития в процессе обучения, как показывают исследования, происходит в большей степени в ходе деятельности, имеющей исследовательскую направленность [6, 8]. Именно поэтому в данной статье будут рассмотрены технологии формирования метапредметной компетентности и расширения ППМ в ходе практики магистрантов с исследовательским содержанием при помощи диалоговых образовательных технологий.

Практика магистрантов, как правило, является логичным продолжением двух компонентов их практической деятельности. Во-первых практики, реализуемой в рамках бакалавриата; во-вторых собственно профессиональной деятельности, осуществляемой магистрантом на основном месте работы. Таким образом, разработка программы магистерской практики, которая должна учитывать и развивать индивидуальный профессионально-педагогический опыт обучающихся, является важной задачей современной высшей школы [2, 5].

ППМ является компонентом профессионального самосознания педагога, которое формируется в практической деятельности и выражается в структуре метапредметной компетенции магистранта как «компетенции к расширению компетенций». Именно эта компетенция позволяет профессионалу не просто эффективно выполнять его работу, но и быть уникальным и единственным субъектом этой деятельности [1, 3].

Диалоговые технологии обучения являются одними из наиболее действенных в формировании метапредметной компетентности и требуют перехода от логики взаимодействия к логике содействия, сотрудничества, сотворчества. В условиях разнообразных образовательных диалогов преподаватель и студент образуют систему отношений, где каждый для другого выступает в качестве условия, средства и результата становления как субъекта личностного развития. Важно перейти от умения сотрудничать с собой, от самоприятия к умению учить себя, развивать «Я-самость» в четырех важнейших ипостасях: «я хочу», «я могу», «я стремлюсь» и «я добьюсь». В результате студент становится в подлинном смысле целеустремленным деятелем, приобретающим образование в форме профессионального менталитета, знаний и деятельности.

Цель исследования

Целью исследования явилось определение системы использования диалоговых технологий исследующего обучения в процессе прохождения магистрантами практики, которая бы способствовала формированию их метапредметной компетентности и расширению профессионально-педагогического мышления.

Результаты исследования и их обсуждение

Потенциал магистерской подготовки, в частности практики магистрантов, для реализации указанной проблемы раскрывается в работах ряда ученых, но без ориентации на принцип абсолютности процесса и относительности результата, а также без учета социокультурной ситуации профессиональной деятельности. В своем исследовании мы ориентируемся на социокультурную теорию формирования самосознания студента как профессионала и личности, разработанную С.В. Дмитриевым [4] и С.Д. Неверковичем с соавторами [7].

В аспекте формирования метапредметной компетентности магистрантов особое значение приобретает исследовательский компонент магистерской практики, который совмещает в себе познание, созидание и изменение в субъекте и социуме, предмете и объекте на основании проблемного подхода.

В ходе исследования были определены основные понятия: метапредметная компетентность и диалоговые технологии исследующего обучения.

Метапредметная компетентность представляет собой *личностный конструкт*, включающий методы и способы осуществления знакомых видов деятельности, овладение новыми видами деятельности, рефлексивную оценку самой деятельности и себя в этой деятельности и строящийся на основе индивидуально-личностных характеристик, способностей во исполнение миссии, заложенной в мировоззрении человека и его ценностных ориентациях. Анализ сущностных характеристик и функциональных особенностей метапредметной компетентности дает основание рассматривать ее как инструментальную основу культуры личности.

Диалоговые технологии исследующего обучения – это не только общение студентов с преподавателем-исследователем-технологом, мысленный спор или несогласие с ним, это и инновации в предметно-дисциплинарном содержании и технологиях преподавания, учения, и познание самих себя, это групповая и персональная идентификация,

и смыслостроительство личности и самореализация. Магистрант, не теряя себя, своей индивидуальности, должен быть готов к позитивному диалогу с другими участниками образовательного процесса, готов понимать и принимать позиции и действия своего противника. В широком смысле слова это самостояние, самость, эмпатия, толерантность, согласованность разных мировоззрений и культур.

Основное назначение данной технологии состоит в том, что в процессе диалогического общения магистранты ищут различные способы для выражения своих мыслей, для осваивания и отстаивания новых ценностей. При этом диалог рассматривается как особая социокультурная среда, создающая благоприятные условия для принятия личностью нового опыта, изменения ряда утвердившихся смыслов.

Диалог в процессе практики – это особая дидактико-коммуникативная атмосфера, которая помогает магистранту не только овладеть диалогическим способом мышления, но и обеспечивает рефлексию, развивает интеллектуальные и эмоциональные свойства личности (устойчивость внимания, наблюдательность, память, способность анализировать деятельность партнера, воображение). Диалогическая педагогическая деятельность в этом случае направлена на создание педагогом такой среды, которая способствует накоплению диалогического опыта решения личностью гуманитарных, социально значимых и личностно значимых проблем.

Основные образовательные установки, транслируемые педагогом в процессе диалога, содержат как результативные, так и процессуальные характеристики и легко могут быть «примерены на себя» магистрантами в любой момент образовательного процесса, в частности в ходе осуществления практики.

Антропный диалог педагога и магистранта
в процессе метаобразовательного проектирования

Этапы метаобразовательного проекта	Деятельность педагога	Деятельность магистранта	Технологии и методы диалога
Проблемно-ориентированный	Презентует объект и предмет исследования и поворачивает объект той стороной, в которой лежит проблема	Интерпретирует объект, выявляет предмет и выявляет проблему, вместе с её характеристиками	Виды диалога: предметно-ориентированный, полипозиционный диалог. *Метод:* swot-анализ
Целесмысловой	Обостряет проблему для выявления всех ее характеристик	Осмысливает проблему в историческом ракурсе, определяет цели, ставит задачи исследования	Вид диалога: проблемно-ориентированный диалог технологического характера. *Метод:* проектирование констатирующего исследования
Программно-деятельностный	Проблематизирует сознание магистранта и расширяет арсенал его технология арсенала	Проектирует систему действий по изменению состояния проблемы на основе анализа теории и практики	*Вид диалога*: рефлексивный. *Метод:* моделирование исследовательского образовательного маршрута и его реализация в ходе решения проблемы
Итерационный	Актуализирует метапредметную компетентность магистранта, поднимает исследовательский статус магистранта в обсуждении межпредметного тематического пространства	Анализирует и проводит самоанализ достижения поставленных целей; определяет личностный смысл в проделанном проекте	*Вид диалога:* диалог-полилог (с ориентацией на распространение опыта решения проблем, проблемно-ориентированный диалог по выявлению барьеров деятельности и способов их преодоления или устранения). *Метод:* осмысление результата решения проблемы, теоретический, качественный и количественный анализ и обобщение
Рефлексивно-интерпретационный	Показывает примеры рефлекствно-оценочной деятельности, уточняет параметры и критерии самооценки педагога-исследователя	Интерпритирует результаты, проводит самооценку и взаимооценку; проводит рефлексию своей деятельности и деятельности коллег	*Виды диалога:* технолого-технический, рефлексивный. Методы: самоактуализации, самодиагностики, самооценки POPS-формула, построение модели «желаемого будущего»

Практика в магистратуре является трансверсальной программой, в основе которой лежит решение личностно значимой профессиональной проблемы с использованием диалоговых технологий в форме метаобразовательного проекта, где выделяются пять этапов: проблемно-ориентированный, целесмысловой, программно-деятельностный, итерационный этап и рефлексивно-интерпретационный. Каждый этап системы практик имеет целевой ориентир и направлен на формирование определенного образовательного результата в виде трудовых действий в соответствии с профессиональным стандартом педагога. Также для каждого этапа разработаны модельные характеристики и критерии оценивания образовательного продукта, который участники образовательного процесса должны получить в итоге прохождения этапа практики.

Творческое мышление магистранта в условиях метаобразовательного проектирования обращено не только на индивидуальную исследовательскую проблему, решаемую ими в процессе метаобразовательного проектирования, но и на самого себя – целеустремленного деятеля. Вступая в социально-личностные отношения, магистранты осуществляют диалог посредством диалогического мышления, формируемого в ходе реализации инсептивно-диалогических технологий. В учебно-личностном полилоге происходит взаимоутверждение «Я» и «Ты» во всей полноте их бытия. При этом магистранты должны представлять себе, что формы образовательного диалога разнообразны. Это и диалог-поиск, и диалог-дискуссия, и диалог-противоборство, и диалог-сотворчество. Им предоставляется возможность встать на точку зрения другого, чтобы уточнить свою.

Как было выявлено в ходе исследования, диалоговые технологии организации исследующего обучения в ходе метаобразовательного проектирования оказались наиболее эффективны, как в отношении решения проблемы исследования, так и в отношении повышения профессиональной квалификации магистрантов. Таким образом, перед исследователями встала задача – определить основные виды и методы организации образовательного диалога на каждом этапе исследующего обучения, как представлено в таблице, для реализации практики магистрантов.

Исходя из приведенных в таблице данных, становится очевидным, что в системе практики педагог вуза уступает место ведущего субъекта магистранту, что оправдано задачами магистерской программы. Тем не менее технология организации образовательного диалога проектируется и реализуется в сотворческом процессе педагога вуза и магистранта при ведущей роли первого.

Формирование метапредметной компетентности и расширение ППМ возможно только тогда, когда в ходе практики магистрант самостоятельно выявляет проблему и осознает ее личностную и социальную значимость и рассматривает практику как неотъемлемую часть своей профессиональной деятельности, а профессиональную деятельность как компонент образ процесса; когда происходит взаимопроникновение процесса обучения и процессов в профессиональной деятельности и магистрант осознает не только изменения в предмете исследования и в субъекте учения, но и в себе как в субъекте профессионально-педагогического процесса, имеющем определенный статус и имидж; когда сформирована устойчивая потребностная сфера, где потребности в профессиональном саморазвитии включены в систему личностных потребностей и смыслов; когда «ученическая мимикрия» – принцип быть как все – уступает место профессионально-личностной самости, «быть самим собой»; когда организован диалог исследователей, имеющий трехсторонний характер: педагог вуза – магистрант – ученики магистранта; этот диалог должен иметь рефлексивный характер и отражать все изменения в профессиональной деятельности.

Все векторы ППМ магистранта формируются, диагностируются, оцениваются и корректируются в режиме внутреннего диалога, внешнего диалога с окружающим миром и другими субъектами образовательного процесса. Соответственно, было выделено педагогическое условие, которое является необходимым для формирования метапредметной компетентности и ширококонтекстного мышления магистрантов.

Заключение

Предложено применять диалоговые технологии исследующего обучения, направленные на расширение профессионально-педагогического мышления магистрантов, в организации практики магистрантов. Представленные антропные образовательные технологии позволяют учитывать как результат деятельности магистранта на практике (исследующего обучения), так и результат моделирования профессионально-педагогической деятельности для расширения формирования метапредметной компетентности магистрантов.

Также приведены педагогические условия эффективности практики магистрантов по отношению к расширению профессио-

нально-педагогического мышления и доказано, что основным из них является антропный диалог-полилог. Именно такой диалог с собой, с другими субъектами педагогического процесса позволяет сформировать у магистрантов метапредметную компетентность как основу его дальнейшего самообразования.

Ведущими принципами исследования явились принцип метапредметности и принцип человекосообразного образования и культуротворчества профессионала, позволяющие рассматривать практику магистранта в ракурсе личностно значимой деятельности.

Применение диалоговых образовательных технологий в профессиональной подготовке магистрантов, отвечающее структуре его самосознания, может быть применено для решения широкого круга образовательных задач. Лежащий в основе практики антропный диалог является базисом и основным педагогическим условием развития личности магистранта в процессе профессиональной педагогической деятельности.

Результаты проведенного исследования могут быть применены педагогами высшей школы в целях развития формирования метапредметной компетентности и развития профессионально-педагогического мышления магистрантов педагогического, психолого-педагогического и физкультурно-педагогического направлений подготовки и расширения их метапредметной компетентности.

Список литературы

1. Бурханова И.Ю. Тенденции развития, векторы и градиенты образовательной деятельности магистрантов – от внешней детерминации к самодетерминациии и метасистемному мышлению / И.Ю. Бурханова, С.В. Дмитриев // Антропные образовательные технологии в сфере физической культуры. Том 2: Сборник статей по материалам II Всероссийской научно-практической конференции. 17 марта 2016 г. – Н. Новгород: Мининский университет, 2016. – С. 42–56.

2. Бурханова И.Ю. Формирование ценностно-смыслового компонента метапредметной компетентности магистрантов педагогического направления в условиях практики / И.Ю. Бурханова // Актуальные проблемы физической культуры и спорта: Материалы VI международной научно-практической конференции (Чебоксары, 17 ноября 2016 г.) / Под ред. Г.Л. Драндрова, А.И. Пьянзина. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2016. – С. 140–146.

3. Дмитриев С.В. Антропные вузовские технологии – важен не обученный специалист, а развивающийся профессионал // Физическое воспитание студентов. – 2011. – № 3. – С. 37–41.

4. Дмитриев С.В. Социокультурная теория двигательных действий человека: Спорт, искусство, дидактика: монография / С.В. Дмитриев. – Нижний Новгород.: НГПУ, 2011. – 359 с.

5. Дмитриев С.В. Трансверсальные программы для системы образования магистрантов в сфере физической культуры. С.В. Дмитриев, Е.В. Быстрицкая, Д.И. Воронин. Часть 1: Важен не обученный специалист а развивающийся профессионал // Вестник Мининского университета. – 2014. – № 4 (8). – С. 28.

6. Драндров А.Г., Драндров Г.Л. Роль и место творчества в человеческой деятельности / А.Г. Драндров, Г.Л. Драндров // Педагогика и психология: актуальные вопросы теории и практики. – 2016. – № 1 (6). – С. 220–224.

7. Неверкович С.Д Образовательные технологии – от логики взаимодействия к логике сотворчества / С.Д Неверкович, С.В. Дмитриев, Е.В. Быстрицкая. – Спортивный психолог. – 2011. – № 2. – С. 72–77.

8. Хуторской А.В. Методология педагогики: человекосообразный подход. Результаты исследования: Научное издание. – М.: Издательство «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2014. – 171 с.

9. Bystritskaya E.V. Rhizome-modular teaching of students as a basis of their professional creative self-consciousness formation / Elena V. Bystritskaya, Irina Y. Burkhanova, Denis I. Voronin, Svetlana S. Ivanova & Elena L. Grigoryeva // International Journal of Environmental and Science Education, Volume 11, Issue 2 (February 2016), P. 85–94.

УДК 371.485

ПРОБЛЕМА ВОСПИТАНИЯ ТОЛЕРАНТНОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Карузина Н.А., Шивринская С.Е.

ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет», Череповец, e-mail: sesh61@mail.ru

В современной психолого-педагогической науке проблема толерантности, как особой многогранной характеристики личности, и вопросы ее формирования, как задача обучения и воспитания, приобретают все большую актуальность. Это обусловлено современной ситуацией общественного развития, которая характеризуется обострением религиозных, социальных, политических, экономических и идеологических противоречий, как на территории отдельных государств, так и во всем мире. В ходе исследования выделен подход к толерантности как цели и результату воспитания в российской системе образования; установлены признаки и конкретизированы средства воспитания толерантного поведения, основ взаимопонимания, эффективного взаимодействия и коммуникаций. Доказано, что в образовательном процессе возможно воспитание психологических и поведенческих навыков толерантного поведения; формирование умений спокойно, без враждебности воспринимать чужой образ жизни, поведение, обычаи, чувства, мнения, идеи, верования, признавать право на существование других культур; развитие способности и готовности устойчиво сосуществовать в мультикультурном, мультиэтническом обществе.

Ключевые слова: толерантность, воспитание, образовательный процесс, деятельность

THE PROBLEM OF TOLERANCE EDUCATION IN MODERN PSYCHO-PEDAGOGICAL RESEARCH

Karuzina N.A., Shivrinskaya S.E.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Cherepovets State University», Cherepovets, e-mail: sesh61@mail.ru

In modern psychological and pedagogical science tolerance problem, as a special characteristic of a multi-faceted personality, and questions of its formation, as the task of training and education, are becoming increasingly important. This is due to the present situation of social development, which is characterized by the aggravation of the religious, social, political, economic and ideological contradictions, both within individual countries as well as across the world. As a result of the research an approach to tolerance as a goal and outcome of education in the Russian education system has been established; mounted signs and specified means of education of tolerant behavior, understanding the basics of effective interaction and communication. It is proved that in the educational process psychological and behavioral skills of tolerant behavior may raise; formation of skills to perceive another's way of life, behavior, customs, feelings, opinions, ideas, beliefs, to recognize the right of existence of other cultures safely, without hostility; development of the ability and willingness to sustainably coexist in a multicultural, multiethnic society.

Keywords: tolerance, education, educational process, activity

Современная ситуация общественного развития обостряет ряд глубоких противоречий геополитического, военно-политического, межнационального, ценностного, религиозного, нравственного и социального характера. Как указывает Н.Н. Жердева, эти противоречия могут проявляться как на общепланетарном и межгосударственном уровнях, так и на уровне интересов различных групп людей с противоположными взглядами и убеждениями [4, с. 71].

Нельзя не отметить тот факт, что существенно усугубляют эти противоречия современные миграционные процессы, которые характеризуются не только трансляцией культур и религий, но и объективной необходимостью поиска путей формирования готовности и способности современного человека к взаимопониманию и сотрудничеству с людьми других национальностей, культурных традиций, религиозных убеждений, мировоззрений и т.д.

Изучая генезис толерантности, С.И. Осипова и А.И. Богданова делают, по мнению авторов, очень важный вывод о том, что необходимо признать многообразие культур современного мира как объективную реальность и поставить педагогическую проблему формирования позитивного отношения к представителям различных социокультурных групп [8, с. 115].

Важность проблемы воспитания толерантности подтверждается рядом международных и российских законодательных и нормативно-правовых актов. Еще в 1995 году ЮНЕСКО приняла «Декларацию принципов толерантности», где толерантность рассматривается как уважение, принятие и правильное понимание всего многообразия культур, а наиболее эффективным средством предупреждения нетерпимости называется воспитание [3].

В 2001–2002 гг. в России были приняты Федеральная программа «Формирование

установок толерантного сознания и профилактика экстремизма в российском обществе на 2001–2005 годы» и «Концепция модернизации российского образования до 2010 года», где отмечено приоритетное значение формирования толерантной личности и необходимость использования возможностей отечественной системы образования для воспитания у молодого поколения толерантного поведения, основ взаимопонимания, эффективного взаимодействия и коммуникаций [6; 12].

Не менее значимым является положение Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» о том, что «содержание образования должно содействовать взаимопониманию и сотрудничеству между людьми, независимо от расовой, национальной, этнической, религиозной и социальной принадлежности, учитывать разнообразие мировоззренческих подходов, способствовать реализации права обучающихся на свободный выбор мнений и убеждений, обеспечивать развитие способностей каждого человека, формирование и развитие его личности в соответствии с принятыми в семье и обществе духовно-нравственными и социокультурными ценностями» [11, ст. 12, п. 1].

Очевидно, что педагогика толерантности уже формируется как самостоятельное независимое направление, где, по мнению М.Н. Борытко, воспитание направлено на диалог и открытость отношений, на признание многообразия культур и мнений, на развитие способности распознавать несправедливость и предпринимать шаги по ее преодолению, на развитие способности конструктивно разрешать разногласия и продвигаться от конфликтных ситуаций к примирению и разрешению противоречий [2, с. 21].

Отметим, что феномен толерантности является предметом изучения большого числа наук, связанных с человекознанием, в их числе психология и педагогика, философия, история, социология, культурология, биология, экология, медицина, политология и др. Это обусловило неоднозначное понимание семантического значения данного понятия.

Достаточно многоплановым является спектр значений перевода термина «tolerance» с английского языка, представленный в англо-русском психологическом словаре: приобретенная устойчивость, этническая устойчивость, выносливость человека, устойчивость к стрессу, устойчивость к конфликту и поведенческим отклонениям.

Для нашего исследования основополагающим является подход к толерантности как комплексу личностных характеристик (качеств, способностей, ценностей, мотивов, взглядов, убеждений и т.д.), как морально-нравственной категории (терпимость к чужому образу жизни, поведению, обычаям, чувствам, мнениям, идеям, верованиям, долг и обязанность); как качеству взаимодействия между субъектом и объектом толерантности; как переходному состоянию от конфликта к взаимопониманию и сотрудничеству. Это показано в работах И.Б. Гриншпун, Е.Ю. Клепцовой, М.С. Мацковского, Н.В. Недорезовой, Л.П. Почебут, Т.Ю. Прокофьева, А.А. Реан, Т.П. Скрипкина, Г.У. Солдатовой, О.Ю. Харламовой и др.

И если понятие толерантности в современной науке отличается разнообразием его интерпретации, то необходимость воспитания толерантности сомнений не вызывает.

Цель исследования – выявить и систематизировать современные подходы к проблеме воспитания толерантности в психолого-педагогических исследованиях.

Материалы и методы исследования

Основными методами исследования стали: анализ научных исследований, обобщение теоретических положений и эмпирических данных, их систематизация.

Большинство специалистов в области психологии и педагогики, изучающие аспекты воспитания (формирования, становления, развития) толерантности, утверждают, что наиболее благоприятный период для обучения навыкам «жизни сообща» и умениям строить эффективные межличностные коммуникации – это период обучения в школе (А.Г. Асмолов, Т.А. Байрак, Ю.В. Богинская, Е.В. Брянцева, Б.З. Вульфов, С.А. Герасимов, В.Н. Гуров, А.А. Еникеева, Ю.П. Ивкова, Л.П. Ильченко, Н.Г. Капустина, Ю.В. Кузнецова, Е.П. Непочатых, Б.Э. Риэрдон, О.В. Рубцова, О.Б. Секрябина, О.А. Спицына, Е.А. Стрельцова, А.Э. Ширванян и др.), рассматривая источником содержания образования прежде всего социальный опыт человечества, закрепленный в материальной и духовной культуре.

Хотя, по мнению Е.О. Смирновой, уже в раннем и дошкольном возрасте целенаправленный процесс воспитания толерантности может быть эффективным при определенных условиях.

Еще в начале XXI века, наиболее глубоко и доступно принципы воспитания толерантности в школе сформулированы Б.Э. Риэрдоном:

– воспитывайте и учите детей и молодежь быть открытыми, относиться с пониманием к другим народам, их истории и культуре;

– учите, что важно отказываться от насилия и искать мирные пути разрешения споров и конфликтов;

– воспитывайте в молодом поколении альтруизм, открытость и уважение к другим, прививайте им способность понимать других, сохраняя свою индивидуальность; все эти качества основаны на чувстве собственного достоинства [9].

В научных исследованиях российских ученых представлены экзогенные и эндогенные факторы, ко-

торые оказывают негативное и позитивное влияние на процесс воспитания толерантности у детей, подростков и молодежи.

К числу негативных факторов отнесены: отсутствие в обществе устоявшихся традиций многообразия мнений; развившееся у людей в последнее время чувство национального унижения, связанное с русофобией – неприязненным и враждебным отношением к России и к русским людям; свойственные многим молодым людям эгоцентрические установки сознания, агрессивность, несдержанность, черты темперамента, негативные формы самоутверждения.

В числе позитивных факторов отмечаются: взаимоотношения и ценностные установки в семье; процесс образования (общение, активизации совместной деятельности, активное обучение, перевод социальной ситуации в педагогическую для включения воспитанника в культуру через диалог с Другим, что ведет к росту осмысленности восприятия, формированию мировоззрения, расширению кругозора, развитию самосознания, становлению адекватной самооценки, максимальному раскрытию, реализации творческого потенциала, развитию взаимной требовательности и взаимопомощи, и т.д.); место в социальной жизни; общественно полезные виды деятельности (спорт, искусство, творчество, волонтерство и др.); культуросообразное воспитание (деятельность по управлению, поддержке и сопровождению процесса становления человека субъектом культуры).

Отмечая, что наиболее острые проблемы в сфере общения между представителями разных национальностей и социальных классов возникают у детей в подростковом возрасте, Д.В. Зенович выделяет толерантное поведение и конструктивное общение старших (учителя, родители) как наиболее действенное условие воспитания толерантности в образовательном пространстве школы [5, с. 17].

Нельзя не согласиться с мнением Ю.В. Богинской и Т.А. Байрак о том, что для успешного формирования толерантных качеств в школьной среде необходимо выстраивать целостную систему взаимоотношений и мероприятий, включенную в основной образовательный процесс, жизнь классного коллектива и во внеурочную деятельность учащихся [1]. Не требует доказательств и тот факт, что воспитанию толерантности содействует коллективная творческая деятельность, способствующая установлению партнерства и сотрудничества между участниками творческого процесса.

В школе можно наблюдать благоприятную среду для формирования атмосферы толерантности, если у участников педагогического процесса налицо способность внимательно слушать и слышать друг друга; стремление разобраться и дать совет, внести предложение; желание похвалить, подбодрить и поддержать, утешить; готовность проявить уважение, благожелательность, эмпатию [2, с. 13].

А.Г. Асмолов отмечает и тот факт, что вариативность образования, в ядре которого, по существу, лежит стратегическая идея толерантности, позволяет учителю выбирать разные программы и подводить обучающихся к пониманию того, что не может быть единственно правильной картины мира и монополии на единственно правильную линию поведения [7].

В этой связи представляет особый интерес программа «Мир в зеркале культуры», разработанная В.В. Глебкиным, В.В. Беляевой, И.Ф. Девятовой, Л.А. Наумовым и Ю.В. Шмалько, для учащихся старших классов лицеев и гимназий с углубленным изучением гуманитарных дисциплин. Логика освоения материала программы построена таким образом, что при изучении одной темы происходит введение в другую тему с целью придания восприятию многомерности. Например, авторы считают, что при изучении культуры Византии возможно обратиться к теме «Русская культура X–XV веков» с целью создания у обучающихся первого представления о славянах, но глазами византийской культуры. А когда изучается собственно тема русской культуры, появляется возможность говорить о славянах по-другому, изменяя систему точек отсчета, показывая правомерность существования различных подходов, убеждений, мнений и взглядов на один и тот же предмет, явление, традицию [7, с. 22].

Программа включает несколько курсов («История русской культуры», «История западной культуры», «История культур Востока» и др.), цель которых состоит «…в знакомстве учащихся с другими, отличными от европейских, системами мировосприятия. Причем акцент в них делается на том, чтобы заинтересовать и удивить, чтобы поставить вопросы, не навязывая ответов, предоставляя возможность в дальнейшем искать эти ответы самим» [7, с. 23].

На наш взгляд, особенно значимым является убеждение авторов программы в том, что нельзя заставить человека быть толерантным, нельзя убедить человека быть миролюбивым, нельзя обвинить его в недостатке доброй воли. Как пишут авторы, важно понимать, что глубинные основы интолерантности лежат «…в собственной ограниченности, т.е. в сведении своей человеческой сущности к весьма ограниченному набору ценностных установок, жестко локализованных в пространстве и во времени» [7, с. 9].

Таким образом, можно утверждать, что не только научные исследования, но и уже педагогическая практика доказывает возможность воспитания толерантной личности при изучении отдельных дисциплин образовательной программы.

Особое место в психолого-педагогических исследованиях проблемы воспитания толерантности занимают вопросы наблюдения, оценки и измерения толерантности.

Специфика педагогического диагностирования в сфере воспитания толерантности состоит в том, что проявления толерантности не так сильно бросаются в глаза; к тому же и их диапазон довольно широк – от ограничения пагубных проявлений нетерпимости до ответственности, являющихся пределами толерантности. Трудность наблюдения и измерения толерантности состоит в том, что она все же остается абстракцией, но социальные признаки толерантности помогают увидеть ее значение как для отдельного человека, так и для общества.

Очевидно, что толерантность, как сложный многокомпонентный феномен, невозможно изучать и оценивать в каком-то одном измерении. Поэтому в психолого-педагогическом диагностировании толерантности используется принцип сопоставления противоположностей: толерантность – интолерантность, дружелюбие – враждебность, сочувствие – равнодушие, миролюбие – агрессивность, уважение – пренебрежение, похвала – осуждение, эмпатия – отстранение и т.п.

Важно подчеркнуть, что при всей привлекательности толерантности как цели и результата воспитания, признании и доказательности возмож-

ности этого процесса при определенных условиях, насильно продвигаемая толерантность, по мнению В.И. Самохваловой, может быть опасна, поскольку может привести к отказу от нормы, сломать устои традиционной культуры, сместив все акценты и смешав ориентиры [10, с. 35].

Данная позиция подкрепляется присутствующим в педагогическом сознании устойчивым стереотипом отождествления толерантности со вседозволенностью, с отказом от морально-нравственных ограничений и определенных запретов. Н.М. Борытко, И.А. Соловцова и А.М. Байбаков отмечают настороженное, часто негативное отношение педагогической общественности к проблемам воспитания толерантности, их сомнения в целесообразности провозглашения толерантности в качестве самостоятельной ценности и цели образования.

Более того, при решении задач воспитания толерантности важно учитывать «парадокс толерантности», отмеченный К. Поппером: безграничная толерантность приводит к исчезновению толерантности.

Результаты исследования и их обсуждение

Основными результатами исследования являются положения, которые сформулированы на основе анализа психолого-педагогических исследований по проблеме воспитания толерантности. Главными из них мы выделяем следующие:

– толерантность представляет собой сложное, многокомпонентное, порой противоречивое явление, изучением которого занимается целый ряд наук, связанных с человекознанием;

– рассматривая толерантность как педагогический феномен, основополагающим становится подход к толерантности как комплексу личностных характеристик и морально-нравственной категории; как системе внутренних ресурсов ребенка, отражающей его готовность и способность позитивно и продуктивно решать сложные задачи взаимодействия с самим собой и другим, отличающимся по внешности, мыслям, чувствам, ценностям, поведению, способствующей невосприимчивости к провоцирующим факторам среды;

– современная ситуация общественного развития, характеризующаяся противоречиями межнационального, ценностного, религиозно-нравственного и социального характера, делает задачу воспитания толерантности чрезвычайно актуальной;

– отсутствие понимания важности проблемы воспитания толерантности в современном мире может представлять существенную угрозу для стабильности социальных отношений, существования государственных институтов, здоровья и жизни людей;

– существенная роль и большие возможности для воспитания толерантности заложены в системе образования при условии диалогичности и открытости отношений, взаимоуважения и взаимосотрудничества участников образовательного процесса, признания толерантности основой становления человека как субъекта поведения, отношений и культуры;

– воспитание толерантности у подрастающего поколения рассматривается как цель и результат педагогической деятельности, как важнейшее условие развития и саморазвития личности с конструктивным отношением к любым проявлениям различий между людьми, к разногласиям и социальным конфликтам;

– велика опасность насильно продвигаемой толерантности, которая может вызвать смешение ценностных и нравственных ориентиров, пошатнуть устои национальной культуры, внутренне разрушая личность и общество;

– воспитание толерантной личности – сложный и длительный процесс, который осуществляется всей социальной действительностью, окружающей ребенка, под влиянием взаимоотношений в семье, сложившихся взглядов и отношений ее членов к другим людям и обществу в целом, под влиянием общения со сверстниками и окружающими людьми.

Выводы

Проведенное исследование доказывает, что проблема воспитания толерантности актуальна в современной ситуации общественного развития, в условиях обострения противоречий как на межгосударственном уровне, так и на уровне интересов отдельных людей с противоположными взглядами и убеждениями, социальными и религиозными особенностями, с различными национальными и культурными ценностями и традициями.

Очевидно, что особая роль в воспитании толерантности отводится образовательным организациям различного уровня, воспитательное пространство которых обладает существенным потенциалом для формирования готовности и способности обучающегося к толерантному общению и поведению в процессе диалога и сотрудничества обучающей и обучаемой стороны.

Рассматривая воспитание толерантной личности в качестве цели и результата образовательного процесса, можно говорить о распространении толерантных отношений во все сферы человеческой жизнедеятельности и, как следствие, о создании условий для выживания и благополучного развития современного общества.

Список литературы

1. Богинская Ю.В., Байрак Т.А. Воспитание толерантности у подростков: формы и методы работы [Текст] / Ю.В. Богинская, Т.А. Байрак // Педагогика: традиции и инновации: материалы VI междунар. науч. конф. (г. Челябинск, февраль 2015 г.). – Челябинск, 2015. – С. 118–120.

2. Борытко М.Н. Введение в педагогику толерантности: учебное пособие для студентов педагогических вузов [Текст] / М.Н. Борытко, И.А. Соловцова, А.М. Байбаков. – Волгоград: Изд-во ВГУ, 2006. – 80 с.

3. Декларация принципов толерантности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/toleranc (дата обращения: 01.02.2017).

4. Жердева Н.Н. Толерантность: проблемы осмысления в современной науке // Вестник Ставропольского государственного университета. – 2009. – № 61. – С. 76–81.

5. Зенович Д.В. Формирование личности подростка как носителя гуманистических толерантных идей в системе межэтнических отношений – ключевая задача школьного образования // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2013. – № 50. – С. 13–18.

6. Концепция модернизации российского образования до 2010 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pandia.ru/text/79/387/4651.php (дата обращения: 05.02.2017).

7. На пути к толерантному сознанию / Отв. ред. А.Г. Асмолов. – М.: Смысл, 2000. – 255 с.

8. Осипова С.И., Богданова А.И. Генезис сущности и содержания понятия «толерантность» // Сибирский педагогический журнал. – 2011. – № 6. – С. 114–130.

9. Риэрдон Б.Э. Толерантность – дорога к миру / Б.Э. Риэрдон. – М.: Бонфи, 2001. – 304 с.

10. Самохвалова В.И. Идентичность, норма и пределы толерантности // Философские науки. – 2008. – № 4. – С. 26–45.

11. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://zakon-ob-obrazovanii.ru (дата обращения: 01.02.2017).

12. Федеральная программа «Формирование установок толерантного сознания и профилактика экстремизма в российском обществе на 2001-2005 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tolerance.ru/VT-1-2-FCP.php?PrPage=VT (дата обращения: 01.02.2017).

УДК 378.014.54

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ВУЗА

Конова Т.А., Нестеров В.Л.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения», Екатеринбург, e-mail: VNesterov@usurt.ru

Значимым фактором процесса обучения является образовательная инфраструктура или материально-техническая база учебных заведений. Какой материально-технической базой (в нормативном аспекте) должен обладать вуз для качественной подготовки своих выпускников? Для анализа эффективности функционирования и управления образовательной инфраструктурой можно представить материально-техническую базу в виде системы и разработать математическую модель, что позволит оценивать ее состояние при конкретных условиях, принимать взвешенные решения управленческого характера. Предлагаемая система оценки материально-технической базы учебного процесса позволяет в сопоставимых единицах сравнить оснащение учебного процесса различных дисциплин, кафедр и специальностей. Показатель эффективности функционирования образовательной инфраструктуры вуза позволит установить соответствие процессов подготовки специалистов образовательным стандартам при проведении процедур лицензирования, аккредитации и государственного контроля (надзора) в сфере образования.

Ключевые слова: качество подготовки специалистов, образовательная деятельность, показатели материально-технической базы, образовательная инфраструктура

MODELING EDUCATIONAL INFRASTRUCTURE OF THE UNIVERSITY

Konova T.A., Nesterov V.L.

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg, e-mail: VNesterov@usurt.ru

A significant factor in the learning process is educational infrastructure and logistical base of educational institutions. What a logistical base (the regulatory aspect) needs to have institution for quality training of its graduates? For the analysis of efficiency of functioning and management of educational infrastructure can present a logistical base in the system and develop a mathematical model that will allow us to estimate its state under specific conditions, to make informed decisions about managing nature. The proposed evaluation system of material-technical base of educational process allows in comparable units to compare the equipment of the educational process in different disciplines, departments and specialties. The efficiency indicators of the educational infrastructure of the University will establish the compliance process of training educational standards in procedures of licensing, accreditation and state control (supervision) in the sphere of education.

Keywords: the quality of the training, educational activities, indicators of material-technical base, educational infrastructure

Образовательная инфраструктура вуза (материально-техническая база) является одним из важнейших факторов образовательного процесса, совершенствованию которого в настоящее время уделяется огромное внимание со стороны правительства РФ и Министерства образования [2]. Объемы финансирования, предусмотренные Федеральной целевой программой (ФЦП), и направления расходов федерального бюджета на развитие образования в 2016–2020 гг. [4] позволяют увидеть, что наибольший удельный вес занимают капитальные вложения на улучшение материально-технической базы российского образования (таблица).

Согласно ФЦП для эффективного развития российского образования, способного сформировать конкурентоспособный человеческий потенциал, необходимо улучшение материально-технической базы (МТБ) образовательных организаций. Усложнение процессов производства, интенсификация работы специалистов, появление новых производственных технологий и технологий образовательного процесса должны изменять и требования к инфраструктуре вузов, что приведет к увеличению расходов на совершенствование МТБ. Какова же зависимость роста качества подготовки кадров от роста расходов на МТБ?

Для того, чтобы научно обосновать материально-техническую базу вуза с учетом образовательных стандартов и профессиональных требований в соответствии с современным уровнем развития техники и технологии организации перевозочного процесса необходимо разработать методику обоснования инфраструктуры и ее интегральной оценки [5].

Для анализа функционирования и управления образовательной инфраструктурой (ОИ) можно представить МТБ в виде системы элементов, находящейся в определенных условиях внешней среды, создать математическую модель системы, что позволит оценивать ее состояние при конкретных условиях, принимать эффективные решения управленческого характера [8].

Объемы финансирования Федеральной целевой программы развития образования для создания инфраструктуры, обеспечивающей условия для обучения и подготовки кадров для современной экономики (млн. рублей, в ценах соответствующих лет)

Источник финансирования и направление расходов	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2016–2020 гг. (всего)
Федеральный бюджет – всего	15321,19	17253,32	17382,44	18499,14	19909,64	88365,73
Улучшение материально-технической базы российского образования: капитальные вложения (Минобрнауки России)	12154,6	13445,7	13445,7	13445,7	13445,7	65937,4
Доля капитальных вложений на улучшение МТБ в общей величине финансирования ФЦП,%	79,33	77,93	77,35	72,68	67,53	74,61

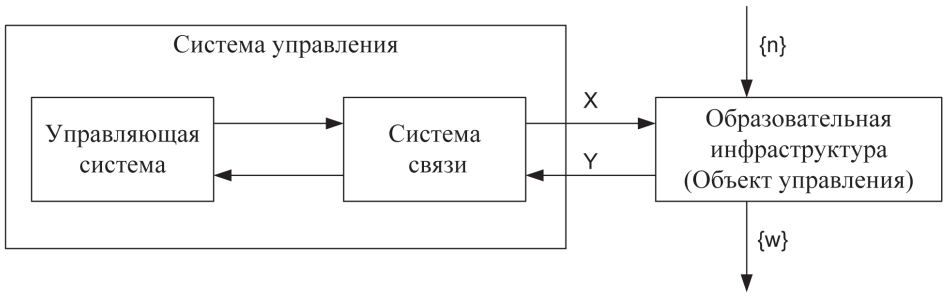


Рис. 1. Система управления образовательной инфраструктурой

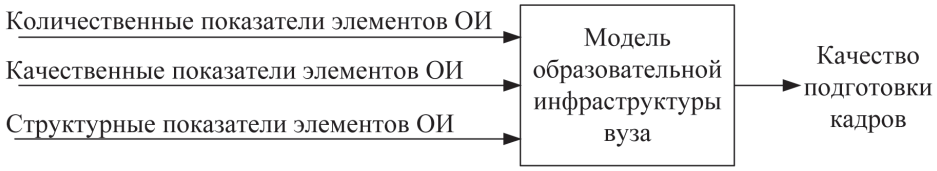


Рис. 2. Модель образовательной инфраструктуры

Система управления образовательной инфраструктурой является кибернетической, содержит подсистемы (рис. 1): объект управления (ОУ), систему связи (СС) и управляющую систему (УС). Управляющая система вместе с системой связи образуют систему управления (СУ) [1].

Основным управляющим элементом УС в системе управления образовательной инфраструктурой является лицо, принимающее решение (ЛПР), – человек или группа людей, наделенных правом принятия окончательного решения.

Разработка модели МТБ (рис. 2) предполагает:

– введение системы численных показателей, характеризующих МТБ с точки зрения объема, качества и структуры;

– введение системы численных показателей, характеризующих качество подготовки специалистов (кадров);

– определение взаимосвязи между показателями МТБ и показателями качества подготовки специалистов.

Количественные показатели элементов ОИ характеризуют наличие, объем и стоимость элементов МТБ. Качественные показатели элементов ОИ характеризуют соответствие элементов МТБ требованиям государственных образовательных стандартов, современному состоянию изучаемой науки, требованиям охраны труда и техники безопасности, учебным программам специальностей и направлений подготовки студентов, виду проводимых занятий, пригодность к применению в учебном процессе [3]. Структурные

показатели элементов ОИ определяют распределение элементов по различным критериям. Структура активов говорит не только об отрасли, в которой работает вуз (транспортные вузы, экономические и др.), но и о профиле вуза (гуманитарный или технический). Возрастная структура активов по элементам МТБ позволяет выявить устаревшие и требующие обновления объекты инфраструктуры. Все перечисленные показатели являются разнородными величинами и приводятся в различных единицах измерения, в связи с чем возникает проблема их сопоставления и сложности определения степени влияния каждого из них на качество подготовки кадров.

Для оценки соответствия инфраструктуры качеству подготовки специалистов необходимо определить критерий эффективности, который будет характеризовать достаточность МТБ для обеспечения требуемого в образовательных стандартах уровня подготовки студентов [8]. Величина критерия будет изменяться от 0 до 1, где максимальное значение соответствует достаточной для качественного учебного процесса инфраструктуре, а минимальное (нулевое значение) – отсутствию МТБ, при которой невозможна подготовка специалистов.

При моделировании образовательной инфраструктуры исходными параметрами являются план приема и состав контингента обучаемых, состав материально-технической базы и стоимость ее объектов. Также необходимо учитывать специальность или направление подготовки, фактический и планируемый контингент обучаемых, вариант учебного плана [1].

Первоначальный вид критерия $g_i(t)$ функционирования образовательной инфраструктуры вуза, характеризующего обеспеченность учебного процесса элементами материально-технической базы в t-м году по i-й специальности (направлению подготовки), представляет собой отношение

$$g_i(t) = \frac{G_i(t)}{S_i(t)}.$$

Величина $S_i(t)$ определяет необходимое количество (потребность) в элементах образовательной инфраструктуры в зависимости от количества студентов, обучающихся в данное время.

Значение $G_i(t)$ характеризует существующую обеспеченность образовательной инфраструктуры, формируется в результате планирования и реализации процесса обучения в вузе и может существенно отличаться от $S_i(t)$.

С формальной точки зрения $g_i(t) \geq 0$, причем значение критерия $g_i(t) = 1$ достигается при соответствии существующей образовательной инфраструктуры требуемой (исходя из принятого количества студентов и требований образовательных стандартов в части материально-технического обеспечения). Значение $g_i(t) < 1$ появляется в случае дефицита элементов образовательной инфраструктуры, а $g_i(t) > 1$ – при наличии определенных резервов образовательной инфраструктуры. Критерий $g_i(t)$ можно использовать для введения порогового значения $g_{i0}(t)$достаточности образовательной инфраструктуры, соответствующего минимально допустимому количеству МТБ:

$$g_{i0}(t) = \frac{G_{i0}(t)}{S_i(t)}.$$

Как правило, негативные последствия от недостаточного обновления МТБ накапливаются в течение ряда лет, поэтому должно выполняться пороговое условие в виде неравенства

$$\sum_{t=t_н}^{t_к} (S_i(t) - G_i(t) \leq D_i(t_н, t_к),$$

где суммирование ведется по годам выпуска студентов от $t_н$ до $t_к$.

Сумма $\sum_{t=t_н}^{t_к} (S_i(t) - G_i(t)$ – это недостаток в обеспеченности образовательной инфраструктуры за указанный период времени. $D_i(t_н, t_к)$ – это критическая величина недостаточного обеспечения образовательной инфраструктуры, при достижении которой начинает снижаться качество подготовки студентов. На величину $D_i(t_н, t_к)$ оказывает влияние взаимозаменяемость одних элементов образовательной инфраструктуры другими (например, семинарские занятия можно проводить в лекционных аудиториях).

Количественная оценка оснащенности по одноименным элементам материально-технической базы определяется на основе принципа единых удельных показателей. Для нормативных (эталонных) показателей их значения *Мін* устанавливаются в экспертном порядке в пределах $0 < Мін \leq 1$.

Значения *Мін* = 1 рекомендуется принимать для основных элементов МТБ, для других, в зависимости от степени их влияния на качество учебного процесса, *Мін* < 1.

Фактический показатель *Міф* материально-технического обеспечения для i-го элемента определяется по выражению

$$Міф = \frac{Кіф}{Кін} Мін,$$

где *Кіф, Кін* – количество единиц оборудования i-го элемента МТБ, соответственно фактическое и нормативное.

Если элемент МТБ в нормативе учитывается комплектом, его значение оценивается в виде доли от нормативного по фактическому составу комплекта.

Удельные показатели по дисциплине:

– материально-техническое обеспечение

$$Мо = \frac{\sum Miф}{\sum Miн};$$

– стоимость оборудования на одного студента:

абсолютная, тыс. р.

$$Сф = \frac{1}{Ni}\sum Ciф,$$

относительная

$$Со = \frac{\sum Ciф}{\sum Ciн},$$

где Ni – количество обучаемых по дисциплине, $Ciн$, $Ciф$ – стоимость i-го элемента, соответственно по нормативу и фактическая.

Удельные показатели по специальности:

– материально-техническое обеспечение

$$Мок = \frac{\sum Мо}{Д},$$

где Д – число дисциплин;

– стоимость на одного студента:

абсолютная, тыс. р.

$$Сфк = \sum Сф,$$

относительная

$$Сок = \frac{\sum Со}{Д}.$$

Профиль вуза существенно влияет на формирование МТБ. Главное отличие подготовки специалистов для железнодорожного транспорта (в отличие от подготовки в классическом университете) заключается в жесткой направленности учебного процесса на формирование навыков профессиональной деятельности, на тесную связь задач вуза с корпоративными требованиями учредителя [9].

Соответственно, для вузов транспортной отрасли обеспеченность активной частью основных фондов должна быть значительно выше, чем для всех остальных. Внутри вуза распределение основных фондов должно осуществляться с учетом специфики направления подготовки. Увеличение учебного времени на экономические, юридические и другие дисциплины гуманитарной направленности вызывает изменение в структуре материально-технической оснащенности [3].

На основе результатов моделирования оценивается существующая МТБ, определяется, какие объекты необходимо приобрести, сформировать по образовательным программам, по направлениям подготовки, по вузу в целом. Чем лучше организована образовательная инфраструктура, тем эффективнее будут функционировать и использоваться остальные факторы подготовки специалистов [6]. Проблема недостаточности учебных, учебно-лабораторных и вспомогательных площадей, моральное и физическое старение объектов образовательных организаций отрицательно влияет на доступность и качество образования, сохранение здоровья обучающихся [7].

Предлагаемая система оценки МТБ учебного процесса позволяет в сопоставимых единицах сравнить оснащение учебного процесса различных дисциплин, кафедр и специальностей. Показатель эффективности функционирования образовательной инфраструктуры вуза позволит установить соответствие процессов подготовки специалистов образовательным стандартам при проведении процедур лицензирования, аккредитации и государственного контроля (надзора) в сфере образования.

Список литературы

1. Игнатьева А.В., Максимцов М.М. Исследование систем управления: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА: Закон и право, 2012. – 167 с.

2. Конова Т.А., Антропов В.А. Оценка уровня материально-технической базы транспортного вуза // Транспорт Урала. – 2015. – № 4. – С. 29–33.

3. Конова Т.А., Нестеров В.Л. Оценка эффективности использования материально-технической базы вузов в системе показателей качества подготовки специалистов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12–10. – С. 2103–2107.

4. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016–2020 годы: Распоряжение Правительства РФ от 29 декабря 2014 г. № 2765-р // ГАРАНТ.РУ [Электронный ресурс]. – URL: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70736882/#ixzz4g152cav4.

5. Нестеров В.Л., Конова Т.А. Оценка деятельности вузов в части материально-технического обеспечения образовательного процесса // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 5–2. – С. 428–432.

6. О проведении мониторинга эффективности образовательных организаций высшего образования: приказ Минобрнауки от 17.03.2014 № 190 [Электронный ресурс]. – URL: минобрнауки.рф/документы/6030 (дата обращения: 10.11.2016).

7. Образование в России: основные проблемы и возможные решения / Т.Л. Клячко. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2013. – 48 с.

8. Радченко В.И. Теория систем и системный анализ: учебное пособие для студентов экономических и управленческих специальностей очной формы обучения. – Екатеринбург: УрГУПС, 2007. – 72 с.

9. Котов В. Ценность профессионального образования // Транспортная стратегия XXI век. –2013. – № 21. – С. 58–59.

УДК 37.013.32

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ НАВЫКАМ ПРЕОДОЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТРЕССА МЕНЕДЖЕРОВ ПО ПРОДАЖАМ

[1]Корниенко Е.В., [2]Бюндюгова Т.В.

[1]ЧОУ ВО «Таганрогский институт управления и экономики», Таганрог, e-mail: lena_taganrog@mail.ru;

[2]Международный центр консалтинга и образования «Велес», Таганрог, e-mail: tach_29@mail.ru

В работе описаны возможности использования обучения менеджеров по продажам преодолению стрессового воздействия в работе. В последнее время получает распространение обучение стрессоустойчивости специалистов сферы продаж – не просто в форме распространения информации, а включая развитие у них необходимых навыков в практической форме, вырабатывать позитивное отношение к работе, определять и устранять стрессогенные факторы. Сравнительный анализ диагностики компонентов стресса и негативных эмоций в рамках реализации программы позволяет сделать вывод о том, что практические способы обучения противодействию стрессов являются эффективными, позволяют повысить интерес к работе, контролировать негативные эмоции в процессе работы. Результаты исследования подтвердили предположение о том, что программа обучения навыкам преодоления профессионального стресса менеджеров по продажам является эффективной.

Ключевые слова: профессиональный стресс, менеджер по продажам, программа обучения по преодолению стресса

THE LEARNING PROGRAMME OVERCOME STRESS AT WORK SALES MANAGERS

[1]Kornienko E.V., [2]Byundyugova T.V.

[1]Taganrog Institute of Management and Economics, Taganrog, e-mail: lena_taganrog@mail.ru;

[2]International center of consulting and education «Veles», Taganrog, e-mail: tach_29@mail.ru

The paper describes the possibility of using training sales managers to overcome the stress factors in work. The last time gets spread stress training specialists in the sphere of sales – not just in the form of information dissemination, including the development of necessary skills in practical form, to develop a positive attitude to work, to define and eliminate stressors. Comparative analysis of diagnostic components of stress and negative emotions in the framework of the program allows to make a conclusion that practical ways of training to counter the stresses are effective, enhance interest in the work, to control negative emotions in the process. The results of the study confirmed the assumption that the learning programme overcome stress at work sales managers is effective.

Keywords: occupational stress, a sales manager, a training program for overcoming stress

В деятельности организаций огромная роль в развитии эффективности ее деятельности принадлежит людям. Наряду с тем, что персонал реализует свои способности, знания, опыт, они ещё проявляют свои чувства и, как правило, по-разному. Практика показывает, что во всех организациях у сотрудников бывают конфликты, сложности во взаимоотношениях, которые ведут к стрессам. Все сотрудники понимают, что такое стресс, хотя частота столкновений с этим явлением не у всех одинаковая и отношение к нему разное. Стрессы всегда проявляются в связи с чувствами, которые испытывают люди в процессе работы в организации и за её пределами. Долгое время стрессы рассматривались как исключительно негативное явление. Неслучайно поэтому устранение условий, при которых возможно возникновение стрессов, считалось одной из важных целей управлении. Чаще всего стресс возникает в сложной или новой ситуации, в случае выраженного риска, цейтнота, возможного или происходящего конфликта – т.е. в тех ситуациях, которые практически постоянно сопровождают жизнь современного активного сотрудника. К тому же в последнее время все больше и больше людей стремятся к сознательному самопознанию и саморазвитию, а эта деятельность является стрессовой по самой своей природе [3].

Изучением профессиональных стрессов занимались В.А. Абабков, Ю.А. Александровский, Л.И. Анцыферова, Л.И. Вассерман, О.И. Жданов, А.Б. Леонова, В.Д. Менделевич, Л.Г. Попова, Н.В. Тарабрина, А.Н. Татарко, Е.А. Трифонова и др. Ими были выделено отрицательное влияние стрессов на физиологическую и психическую составляющие жизнедеятельности человека, развитие личностных качеств, успешность профессиональной деятельности.

Работа в сфере продаж традиционно относится к видам профессиональной деятельности с высоким уровнем эмоциональ-

но-стрессовых нагрузок [1]. Специфика работы в данной области определяет приоритет отбора сотрудников с адекватными мотивами, высоким уровнем стрессоустойчивости и социально-психологической подготовленности к работе в сложных ситуациях. В связи с особенностями работы в сфере продаж эти качества обязательно должны сочетаться с высоким уровнем нервно-психологической устойчивости, психической и физической работоспособности и целым рядом личностных свойств, обеспечивающих успешность и эффективность работы [2].

Обычно влияние стресса менеджерами по продажам рассматривается, как негативное, поскольку он приводит к изменениям доминантных эмоциональных состояний человека, его настроения. Как правило, любая негативная ситуация (в равной мере, как и позитивная) провоцирует повышение эмоций, которые могут иметь негативно (или позитивно) выраженный фон [4]. Но в ряде случаев непродолжительное действие стрессовой ситуации может оказывать положительное влияние (например, мобилизовать резервы менеджера для выполнения плана продаж), но если стрессогенное влияние будет продолжительным, то менеджер достигнет стадии истощения, а стресс рискует перейти в форму депрессии [6].

В профессиональной деятельности менеджеров по продажам стрессовые ситуации возникают из-за динамичности развития событий, необходимости быстрого принятия различных решений, дисбалансом между личностными особенностями, характером и ритмом выполняемой работы [5]. Факторами, которые способствуют возникновению стресса профессионального характера, могут быть: отсутствие полной информации или ее неточность, чрезмерное разнообразие или монотонность выполняемых действий, оценка своей работы как превышающей возможности менеджера по объему или уровню сложности, противоречивые, неопределенные, меняющиеся требования, а также критические обстоятельства или риски, возникающие при принятии решений во время работы с клиентами [8].

Важными факторами, которые улучшают психическую адаптацию к стрессовым факторам менеджеров по продажам, являются сплоченность команды, способность строить конструктивные межличностные отношения с коллегами и клиентами, возможность открытой коммуникации с руководством [7].

Профессиональный стресс менеджера по продажам – это напряженное состояние, которое возникает у него при воздействии отрицательных и экстремальных факторов эмоционального характера, которые связаны с выполняемой профессиональной деятельностью. У менеджеров по продажам различают информационный, эмоциональный и коммуникативный виды профессионального стресса [2]:

– информационный стресс возникает, когда менеджер не справляется с возникшей ситуацией и не успевает принимать решение в условиях ограниченного времени из-за неопределенности, при недостатке необходимой информации, неожиданном или слишком частом изменении информационных параметров работы;

– эмоциональный стресс возникает при реальной или возможной опасности, переживании вины, унижения, обиды, гнева, в случаях противоречий, конфликтов или при разрыве деловых отношений с коллегами, клиентами, руководством;

– коммуникативный стресс проявляется при повышенной раздражительности, неумении защищаться от агрессии в рамках общения, неспособности принять отказ там, где это требуется, незнании специфических приемов защиты от манипуляций, несовпадении коммуникации с клиентом по темпу.

Профессиональный стресс при взаимодействиях с клиентами, пресс негативного отношения к прямым продажам и «холодным звонкам», социально-экономические проблемы, характерные для большинства населения, постепенно приводят к истощению у менеджеров психофизических ресурсов, наступлению профессиональной деформации, формированию психосоматических заболеваний и нервно-психических расстройств, – все это обусловило выбор и подтвердило актуальность выбранной тематики исследования.

Материалы и методы исследования

В настоящее время в обучении менеджеров по продажам актуальными становятся программы по преодолению и профилактике стрессов. В рамках проведения исследования была разработана программа по работе со стрессами для менеджеров по продажам коммерческой организации. Программа своей целью ставит выработку навыков мобилизации в сложных профессиональных ситуациях. Для достижения цели должны быть решены следующие задачи:

– скорректировать наиболее яркие негативные проявления стресса;

– познакомить менеджеров с техниками, позволяющими снижать состояние волнения и страха, которые влияют на развитие стресса.

Программа рассчитана на 3 занятия по 8 часов.

Примерный план программы:

1. Первое занятие направлено на осознание ситуаций, в который проявляется стресс, оно начинается с приветствия, объявления цели занятия. Далее – мини-лекция о стрессе, его причинах и особенностях

влияния на работу. Потом упражнения для разминки, упражнения на релаксацию. После этого основная часть, которая включает упражнение «Мой стресс», где необходимо описать основные причины стрессов и переживаний на работе в форме сочинения, затем обсудить в парах и с тренером. Его основная цель – осознать стрессогенные факторы. После этого происходит разработка индивидуальных рекомендаций для менеджеров. Выдается домашнее задание – реализовать рекомендации на практике, вести дневник самонаблюдений. В конце занятия – дыхательные упражнения и подведение итогов.

2. Второе занятие направлено на детальную проработку ситуаций, моментов, которые вызывают стресс. Занятие начинается с приветствия, разминки, дыхательных упражнений. После этого происходит обсуждение итогов домашнего задания, трудностей, которые возникли при выполнении. В основной части выполняются упражнения с использованием визуализации, которые направлены на выявление проблемных зон в работе, создание дополнительных внутренних ресурсов. Затем результаты обсуждаются. После этого выполняется упражнение, где менеджеры представляют стрессовую ситуацию с целью выявить положительные моменты стресса. После этого выдается домашнее задание: в стрессовых ситуациях научиться переключаться, используя мысленную визуализацию, вести дневник самонаблюдений. В конце занятия – дыхательные упражнения и подведение итогов.

3. Третье занятие направлено на осознание физических аспектов стресса. Занятие начинается с приветствия, дыхательной техники, расслабляющих воздействий. Затем проводится небольшая лекция «Психофизиология и телесное сопровождение эмоций», происходит обсуждение результатов домашнего задания второго занятия. Затем серия упражнений на осознание и принятие своих эмоций в стрессовых ситуациях, получение поддержки группы, а также на акцентирование внимания на телесном аспекте эмоций. Затем упражнение на символическое прощание со стрессом, растождествление с ним. В конце занятия – дыхательные упражнения и подведение итогов.

С целью оценки эффективности реализуемой программы было проведено тестирование менеджеров до и после программы по следующим методикам: методика диагностики состояния стресса К. Шрайнера; методика диагностики уровня эмоционального выгорания В.В. Бойко; методика оценки психической активации, интереса, эмоционального тонуса, напряжения и комфортности; методика диагностики самооценки психических состояний (тревожность, фрустрация, агрессивность, ригидность).

Результаты исследования и их обсуждение

В исследовании приняли участие 36 человек. Методика определения уровня реагирования на стресс (методика К. Шрайнера) позволила отобрать участников программы, а именно менеджеров по продажам, которые наиболее часто испытывают состояние стресса: с высоким уровнем – 22 человека, со средним уровнем – 14 человек. Менеджеры с низким уровнем участия в исследовании не принимали. После определения участников была реализована программа в течение 3 недель (1 раз в неделю). Ниже представлены полученные результаты реализации программы в сравнении с данными до участия в программе.

Результаты выраженности у менеджеров симптомов синдрома эмоционального выгорания представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты опроса испытуемых по шкале «Напряжение»

Элементы шкалы	До программы	После программы
переживание психотравм. обстоятельств	8	5
неудовлетворенность собой	15	9
«загнанность в клетку»	14	8
тревога и депрессия	11	6

В результате применения программы произошли сдвиги и изменения по всем параметрам, которые включает шкала «Напряжение». Испытуемые стали легче переносить психотравмирующие обстоятельства, у них снизилась неудовлетворенность собой, уменьшилось ощущение «загнанности в клетку», снизились показатели тревоги и депрессии. То есть можно говорить, что использование упражнений и техник программы коррекции стрессовых состояний позволили снизить эмоциональное напряжение.

Результаты по шкале «Резистенция» представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты опроса испытуемых по шкале «Резистенция»

Элементы шкалы	До программы	После программы
неадекватное избирательное эмоциональное реагирование	14	9
эмоционально-нравственная дезориентация	7	7
расширение сферы экономии эмоции	7	18
редукция профессиональных обязанностей	6	6

По данным, представленным в табл. 2, можно сделать вывод о том, что в группе до использования программы достаточно сильно было выражено неадекватное избирательное эмоциональное реагирование. Программа позволила снизить негативные и неадекватные эмоциональные реакции на стрессовые ситуации. В ходе реализации

программы менеджеры научились видеть положительные стороны стрессовых ситуаций, а также расширили сферу экономии эмоций.

Показатели по шкале «Истощение» представлены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты опроса испытуемых по шкале «Истощение»

Элементы шкалы	До программы	После программы
эмоциональный дефицит	11	8
эмоциональная отстраненность	7	7
личностная отстраненность (деперсонализация)	17	8
психосоматические и психовегетативные нарушения	5	6

В результате прохождения этапов программы, участникам удалось снизить личностную отстраненность, эмоциональный дефицит. То есть осознание собственных стрессогенных ситуаций, сложностей в переживании травмирующих событий заставило немного по-другому посмотреть на собственную работу. Однако эмоциональная отстраненность осталась на прежнем уровне.

Далее представлены результаты методик, которые позволили оценить психическую активацию, интерес, эмоциональный тонус, напряжение и комфортность, – эмоциональные состояния, которые проявляются в стрессе. Данные описаны в табл. 4.

Таблица 4

Выраженность различных психических состояний в выборке

Психическое состояние	До программы	После программы
Психическая активация	средняя	высокая
Интерес	низкий	высокий
Эмоциональный тонус	средний	средний
Напряжение	высокое	среднее
Комфортность	средняя	средняя
Тревожность	высокая	средняя
Фрустрация	высокая	низкая
Агрессивность	средняя	средняя
Ригидность	высокая	низкая

После использования техник и упражнений программы повысились уровень активации, интерес. Снизился уровень тревожности, фрустрации, ригидности, напряжения. Комфортность и агрессивность остались на прежнем уровне.

В целом реализация программы была успешной. Это может быть связано, с одной стороны, с добровольным участием в ее реализации, а с другой – с тщательным подбором упражнений и техник, которые позволили сделать программу легкой в освоении и интересной. После того как были получены данные по всем методикам до и после реализации программы, была проведена статистическая обработка данных с помощью критерия Манна – Уитни с целью поиска достоверных различий для подтверждения эффективности программы.

В табл. 5 приведены значения по тем параметрам, где они были статистически достоверными на уровне менее 0,05.

Таблица 5

Статистические различия до и после проведения программы

Элементы шкалы	Значение	Уровень значимости
Неудовлетворенность собой	562,5	P = (0,025)
Тревога и депрессия	487,0	P = (0,005)
Неадекв. избират. эмоциональное реагирование	432,5	P = (0,005)
Расширение сферы экономии эмоций	361,5	P = (0,001)
Личностная отстраненность	380,5	P = (0,005)
Психическая активация	373,5	P = (0,001)
Интерес	222,5	P = (0,002)
Напряжение	542,5	P = (0,024)
Тревожность	463,0	P = (0,015)
Фрустрация	503,5	P = (0,049)
Ригидность	381,0	P = (0,001)

Следовательно, использование программы коррекции стрессовых состояний менеджеров по продажам является эффективным. Она позволила снизить эмоциональную напряженность, тревожность.

Общие итоги проведения программы: у менеджеров улучшились показатели, которые были измерены с помощью методик; все упражнения и задания выполнялись участниками с желанием и энтузиазмом, ничего не вызывало противодействий и сопротивления; женщинам было проще осознать и описать свои эмоции, зато мужчины быстрее разбирались в причинах стрессовых ситуаций; как женщинам, так и мужчинам участникам было легче делать упражнения, где требовалась визуализация, необхо-

димость мысленно представить какую-то ситуацию; большинству участников, независимо от пола, было сложно найти положительные моменты стресса (упражнение «Волшебные очки»); большинство участников, овладев информацией о том, как избегать стрессов или осознавать их причины и последствия, почувствовали себя гораздо уверенней.

Использование разработанной программы коррекции стрессовых состояний менеджеров по продажам является эффективным, поскольку программа позволила снизить эмоциональную напряженность, тревожность, негативные эмоциональные состояния, а также повысить активацию и интерес к работе.

Заключение

Специфика сферы продаж, в том числе необходимость вступать во взаимодействие с клиентами, реализовывать «холодные звонки», отвечать на претензии, часто слышать отказы, нередко содержит в себе элементы отрицательного воздействия на личность. При отсутствии у сотрудника достаточного уровня психологической и эмоциональной устойчивости часто наблюдается развитие профессионального стресса. Профессиональные стрессы меньше касаются менеджеров, которые владеют специальными способами преодоления стресса, способных конструктивно меняться в сложных ситуациях в работе.

Чтобы избежать стрессовых ситуаций, необходимо строить четкие профессиональные планы, устанавливать стандарты деятельности, сравнивать свои возможности и успехи с достижениями и успехами других менеджеров с целью коррекции профессиональных ошибок, соотнося всё это с реальными возможностями, которыми человек располагает.

В статье было рассмотрено понятие профессионального стресса, его компоненты, а также предложена программа преодоления стресса с учетом специфики работы менеджера по продажам.

Было проведено исследование, которое включало диагностику до и после апробации предложенной программы преодоления стрессовых состояний. Диагностика эмоциональных состояний, уровня профессионального выгорания показала, что использование данной программы снижает эмоциональную напряженность и тревожность, что ведет к снижению переживания стресса и повышению общей стрессоустойчивости личности. Участники, овладев информацией о том, как избегать стрессов или осознавать их причины и последствия, почувствовали себя гораздо уверенней, смогли отслеживать стрессогенные факторы в работе.

Таким образом, успех и эффективность в работе, реализация профессиональных функций, конструктивное взаимодействие с клиентами и коллегами в настоящее время все больше зависят от способности человека позитивно смотреть на мир, с оптимизмом относиться к себе и окружающим, преодолевать негативные эмоциональные и психические состояния.

Список литературы

1. Губачёв Ю.М., Иовлев Б.В., Карвасарский Б.Д. Эмоциональный стресс в условиях нормы и патологии человека [Текст]. – СПб.: Речь, 2012. – 224 с.

2. Китаев-Смык Л.А. Психология стресса [Текст]. – М.: Наука, 2013. – 368 с.

3. Митина Л.М. Личностное и профессиональное развитие человека в новых социально-экономических условиях [Текст] // Вопросы психологии. 2012. – № 4. – С. 28–30.

4. Орел В.Е., Рукавишников А.А. Феномен «выгорания» как проявление воздействия профессиональной деятельности на личность [Текст] // Психология субъекта профессиональной деятельности: Сб. научных трудов / Под ред. А.В. Брушлинского, А.В. Карпова. – М.: Институт психологии РАН, 2011. – С. 49–65.

5. Практическая психология [Текст]/Под ред. М.К. Тутушкиной. – СПб.: Питер, 2012. – 711 с.

6. Селье Г. Стресс без дистресса [Текст]. – М.: Прогресс, 2010. – 125 с.

7. Фонарев А.Р. Психологические особенности личностного становления профессионала [Текст]. – М.: Инфра-М, 2013. – 558 с.

8. Шульц Д., Шульц С. Психология и работа [Текст]. – СПб.: Питер, 2013. – 334 с.

УДК 378.147.227

АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ С ПОРОГОВЫМ УРОВНЕМ ПОДГОТОВКИ К ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗА

Макаров С.И., Севастьянова С.А., Курганова М.В., Уфимцева Л.И.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», Самара, e-mail: kafedravm@bk.ru

В статье рассматриваются вопросы социально-дидактической коррекции начальных компетенций студентов младших курсов на основе использования информационных образовательных ресурсов. Данный подход предусматривает организацию групповой личностно-ориентированной работы студентов под руководством куратора с использованием электронных образовательных ресурсов. Выявлена специфика, сформулированы цели и задачи, предложены формы и методы работы в подобных группах. Обоснована необходимость и экономическая целесообразность создания адаптационных групп. Предложена структурная модель информационных образовательных ресурсов коррекционного назначения. К обязательным структурным элементам отнесены навигационно-организационный, диагностический, содержательный, контрольный и справочно-информационный компоненты. Представлена педагогическая технология и сформулированы некоторые практические рекомендации по коррекционной работе в вузе, основными компонентами которой являются: выявление и диагностика причин неуспеваемости студентов, выработка индивидуальной образовательной траектории для каждого студента, проведение коррекционно-образовательного процесса с использованием электронных образовательных ресурсов.

Ключевые слова: коррекционная работа в вузе, адаптация в вузе, неуспеваемость в вузе, информационные образовательные ресурсы

ADAPTATION OF STUDENTS TO A THRESHOLD LEVEL OF TRAINING TO THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY

Makarov S.I., Sevastyanova S.A., Kurganova M.V., Ufimtseva L.I.

Federal State Educational Institution of Higher Education «Samara State University of Economics», Samara, e-mail: kafedravm@bk.ru

The article deals with the social and didactic competencies of the initial correction junior students on the basis of the use of information educational resources. This approach provides for the organization of group personality-oriented work of students under the direction of the curator of the use of electronic educational resources. The specificity, articulated goals and objectives, proposed forms and methods of work in such groups. The necessity and feasibility of establishing the adaptive groups. A structural model of educational information resources correctional purpose. The essential structural elements assigned navigational and organizational diagnostic, informative, control and reference and information components. The pedagogical technology is presented and some practical recommendations on correctional work in the university are formulated, the main components of which are: the identification and diagnosis of the causes of undergraduate students, the development of an individual educational trajectory for each student, the conduct of a correctional and educational process.

Keywords: correctional work at the university, an adaptation in high school, poor academic performance in high school, educational resources information

Вопросы педагогической коррекции традиционно относят к педагогике средней школы и понимают в контексте социальной и психологической адаптации (реабилитации) учащихся с отклонениями в развитии. При этом недостаточно изученными остаются проблемы научно-методического обоснования и создания педагогических коррекционных технологий для студентов высшей школы, не имеющих существенных отклонений в развитии и особенностей состояния здоровья. Исследования и разработки в этом сегменте дидактики касаются в основном проблем выравнивания начального уровня знаний студентов первого курса. Однако в контексте компетентностного подхода представляется целесообразным определить цели и задачи коррекционной работы в вузе с позиций оценки уровня сформированности профессиональных и общих компетенций студента.

Проблемы коррекционной работы в вузе обсуждались в ряде трудов современных педагогов. Среди широкого многообразия аспектов исследований в данном направлении наиболее изученными являются вопросы диагностики и контроля знаний. Е.К. Артищева уделяет значительное внимание вопросам педагогической диагностики и методологии коррекции знаний студентов на основе диагностики [2]. Психолого-педагогические аспекты проблемы неуспеваемости студентов обсуждаются в работе Е.А. Николаевой [7]. Среди причин называются: низкий уровень довузовской подготовки студента, негативные личностные качества студента; неблагоприятные условия обучения; недостатки организации

учебного процесса. Е.В. Родина предлагает модель диагностики и коррекции учебно-исследовательской деятельности студентов, описывающую принципы, функции, задачи, этапы и содержание дидактической коррекционной деятельности педагога [9]. Н.А. Мамаевой разработана педагогическая модель коррекции математических знаний первокурсников [6]. При наличии большого числа публикаций по данной тематике все еще недостаточно разработаны практические подходы, нет должной проработки и у проблем создания и использования необходимых учебных средств и методов. Недостаточно изучены вопросы методологии создания учебных средств коррекционного назначения, целей, дидактических условий и методов коррекции, фиксирования ее результатов.

Явление вузовской неуспеваемости является серьезной социальной и психологической проблемой. Как отмечается специалистами, не всегда из академической неуспеваемости студента следует его общая «неуспешность» в будущей профессиональной деятельности и самореализации в целом [2]. Отчисление в этом случае лишает студента многих перспектив и переводит его в совершенно иной социальный статус, лишь увеличивая число личностных проблем. Отметим, студенты, как правило, осознают причины своей неуспеваемости, готовы приложить усилия к решению проблем, но нуждаются в индивидуальном подходе.

Решение проблемы неуспеваемости в вузе важно как с социальной, так и с экономической точки зрения. Подавляющее большинство отчисляемых за неуспеваемость студентов обучаются в вузе на договорной основе. Соответственно, потеря каждого такого студента – шаг к финансовой нестабильности вуза, сокращение возможностей финансирования образовательной и научной деятельности. Кроме того, успеваемость является показателем эффективности работы вуза, следовательно, оказывает влияние на формирование имиджа учебного заведения, его конкурентоспособность в сфере оказания образовательных услуг. Вследствие сказанного выше руководство и педагогический состав вуза должны предпринять все возможные усилия, чтобы не оставлять решение проблемы неуспеваемости за самим студентом.

Проблемы неуспеваемости непосредственно связаны с психолого-педагогическими проблемами адаптации студентов начальных курсов к условиям высшей школы. Под адаптацией понимается способность личности стать частью окружающей ее социальной среды, выполнять предъявляемые нормы и требования, проявлять качества, необходимые для успешного развития. В процессе адаптации студентов происходит формирование компетенций, являющихся залогом успешного обучения и дальнейшей профессиональной деятельности. Адаптация студентов достаточно глубоко исследована в работах отечественных педагогов в психологическом, социологическом, физическом, воспитательном аспектах; и несколько меньше внимания уделено ее учебному аспекту. Учебная (академическая) адаптация студентов – это процесс и результат приспособления к новым формам и методам учебной деятельности и контроля результатов обучения. Существенное изменение степени академической адаптации происходит при переходе студентов с первого на второй курс. Согласно данным, приведенным в работе Л.А. Антиповой [1], наибольшую тревогу по поводу отчисления испытывают студенты второго года обучения, что приводит к снижению мотивации к обучению на третьем курсе. С первого по третий курс увеличивается более чем в два раза доля студентов, считающих, что никто не сможет помочь им в решении их проблем в университете. Предложения педагогов-психологов по устранению проблем подобного рода сводятся в основном к формулированию рекомендаций для студентов и преподавателей, не имеющих характер технологий.

В видении авторов коррекционная работа в вузе должна совмещать элементы коррекции знаний и социально-психологической адаптации студентов. Целью работы является достижение студентом необходимого уровня предметных и надпредметных компетенций. Комплексная коррекционная работа в вузе включает когнитивную, коммуникативную, социальную и личностную составляющие.

Основная задача когнитивной коррекции – выравнивание знаний, приведение их в активную форму, адресное устранение пробелов, создающих препятствия для дальнейшего успешного обучения. Возможность получения высшего образования на основе возмещения затрат (на платной основе) открыла дорогу в вузы значительному числу молодых людей с невысоким уровнем знаний, необходимых для дальнейшего успешного обучения. Присутствие слабоуспевающих студентов негативно сказывается на темпе и уровне обучения студенческой группы. Таковы реалии настоящего дня, и задачей педагогического коллектива является поиск путей (методов, средств) когнитивной коррекции.

Коммуникативная составляющая коррекционной работы нацелена на воспитание культуры речи и культуры общения и дискуссии; развитие навыков аргументации и доказательства; ориентацию в новой информационной среде; формирование умений работы в команде. Отдельного внимания требует проблема коммуникативной коррекции в отношении иностранных студентов и выпускников нерусскоязычных школ. Использование предметной терминологии, навыки устной речи, способность к письменному или графическому представлению информации – основные ее результаты.

К задачам социальной коррекции относятся: социальная адаптация в новых условиях (в том числе в среде более успешных сверстников, иной языковой среде, в условиях самостоятельности и т.д.). Традиционно эти задачи относят к компетенции психологов, но отсутствие таких специалистов в штате вуза автоматически возлагает их решение на педагогов, в том числе в рамках коррекционной работы.

Комплекс задач личностной коррекции составляют: раскрытие возможностей личности обучающегося (творческих, исследовательских, познавательных и др.); развитие логического мышления, повышение мотивации студентов путем приобщения к решению задач будущей профессиональной деятельности; развитие навыков самоорганизации и самообразования.

Кто находится в «группе риска» по признакам дезадаптации и неуспеваемости? Практика высшего образования показывает, что большую часть группы составляют выпускники средней школы с низким баллом ЕГЭ, иностранные граждане и обучающиеся с особенностями здоровья. Работа по профилактике и устранению неуспеваемости с перечисленными категориями студентов должна строиться на основе анализа затруднений, концептуального осмысления причин их возникновения и способов устранения. Инструментом анализа, безусловно, является комплексная диагностика, проводимая в соответствии с целями и задачами компетентностного подхода. Кроме проверки, собственно, входного уровня предметных знаний, необходимо также определить степень сформированности надпредметных компетенций, интеллектуального развития, социализации студента. Диагностическое обследование может проводиться в форме тестирования, собеседования, анкетирования. По результатам диагностики формируются группы выравнивания, посещение занятий в которых является обязательным для студентов, уже имеющих задолженности по дисциплине или попавших в «группы риска».

Сама по себе идея формирования групп выравнивания не нова, она обсуждалась в педагогических кругах и накоплен опыт ее практической реализации. Поддержали эту идею в основном технические вузы, столкнувшиеся с проблемой низкого уровня математических знаний студентов первого курса. Группы выравнивания создаются с целью восполнения пробелов в базовых математических знаниях и умениях. Методика работы таких групп строится, как правило, на повторении элементов школьной программы и предполагает использование учебных пособий для старшеклассников [4]. К недостаткам такой организационной формы следует отнести:

– узкую направленность на коррекцию знаний без учета других задач высшего образования;

– использование несовременных средств обучения;

– субъект-объектные отношения между преподавателем и студентом;

– недостаточное использование методов активизации познавательной деятельности.

Особенностями организации групп выравнивания являются:

– деятельностный характер обучения;

– соответствие задачам компетентностного подхода в образовании;

– сочетания групповой, индивидуальной и самостоятельной форм учебной работы;

– использование адаптивных информационных систем образовательного назначения;

– качественная диагностика причин неуспеваемости;

– коммуникативные методики (работа в группах, парах, презентации, публичные выступления)

– позитивный эмоциональный фон;

– индивидуальная образовательная траектория для каждого студента;

– локализация образовательных задач, четкий регламент выполнения задач;

– фиксирование достигнутых результатов;

– акцентирование на прикладном аспекте обучения (причастность к выбранной профессии);

– сочетание способов воздействия на обучаемого: прямого, опосредованного через организацию деятельности, контекстного – через управляемые факторы информационно-образовательной среды (ИОС).

Основным дидактическим средством коррекционной работы является электронный образовательный ресурс (ЭОР) – комплексное средство обучения, обеспечивающее все виды учебной деятельности и позволяющее осуществить индивиду-

ально-деятельностный подход к процессу целенаправленного формирования профессиональных компетенций в соответствующей предметной области [10]. С помощью ЭОР можно эффективно осуществлять диагностику знаний и контроль результатов обучения, выполнять тренаж и повторение, получать в различной форме учебную и справочную информацию, организовывать процессы усвоения знаний, приобретения умений и навыков самостоятельной учебной или практической деятельности; активизировать познавательную деятельность обучаемых; формировать и развивать определенные виды мышления.

Компоненты электронного комплекса (размещенные на внешнем носителе или на сервере компьютерной сети) должны обеспечивать все виды и этапы адаптационно-коррекционной работы. Соответственно, структура ЭОР должна включать:

1. Навигационно-организационный компонент, содержащий информацию, которая поможет студенту осознать цели и задачи обучения, выбрать приемлемую для него образовательную траекторию, ознакомиться со структурой и содержанием учебного курса. В состав этого компонента входят: учебный план курса, структура индивидуальной траектории обучения; регламент выполнения задач; контакты кураторов. В качестве дополнительной информации здесь могут быть размещены любые материалы, помогающие студенту сориентироваться в учебном пространстве.

2. Диагностический компонент: тестовые задания, анкеты и другие методические материалы, позволяющие достоверно определить причины затруднений студента, уровень его адаптации и на основе полученных результатов индивидуально для каждого студента сформировать образовательный контент.

3. Содержательный компонент, в который входят информационные ресурсы, поддерживающие исполнительный этап дидактического процесса: электронный учебник, содержащий учебный материал в гипертекстовой форме с изложением теории, необходимой для выполнения учебных заданий и демонстрационные примеры; электронная (интерактивная) учебная тетрадь; практикум, содержащий большое количество примеров с решениями и задания для самостоятельного выполнения.

4. Контрольный компонент, предоставляющий возможность организации контроля и самоконтроля усвоения знаний. В составе этого компонента могут находиться тестовые задания различных видов как по отдельным темам, разделам учебного курса, так и по всему курсу, находящиеся в свободном доступе и с ограниченным доступом.

5. Справочно-информационный компонент, в котором содержится различная справочная информация (таблицы, формулы, ссылки на сайты и т.д.). Важным составным элементом является глоссарий, снабженный гиперссылками на элементы содержательного компонента.

Рис. 1. Структура электронного образовательного ресурса (ЭОР)

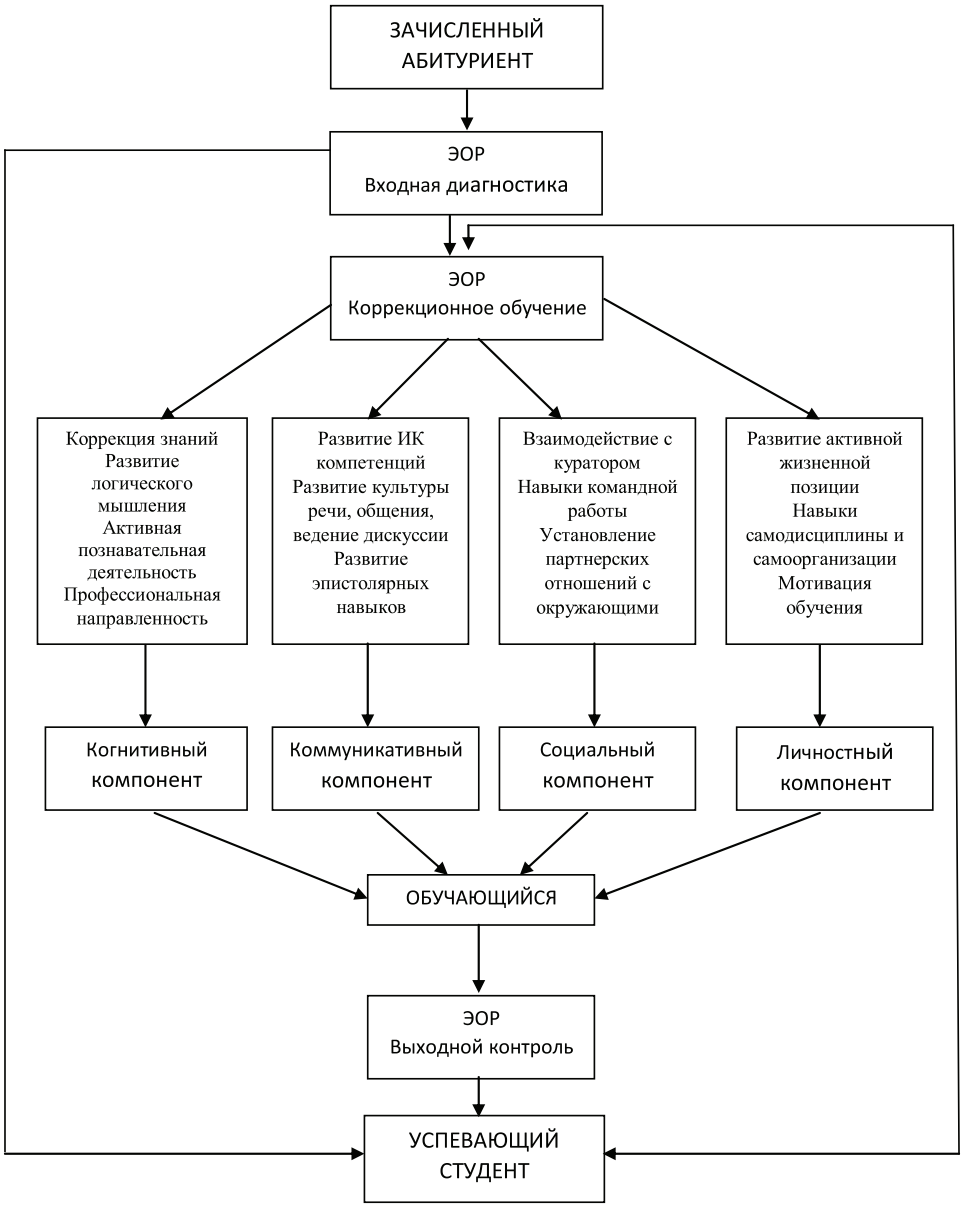


Рис. 2. Технология коррекции на основе использования ЭОР

Организацию предметных занятий, разработку их методического сопровождения следует доверить опытным преподавателям, имеющим достаточную практику применения адаптационно-коррекционных технологий. Разработкой структуры и наполнением контента электронного образовательного ресурса могут заниматься коллективы кафедр или отдельные структурные подразделения университетов, чьи специалисты знакомы с методическими основами создания ЭОР [5], содержанием дисциплины, методикой преподавания дисциплины, дидактикой высшей школы, проблемами непрерывного обучения.

Технология коррекции основана на индивидуальном личностно-ориентированном подходе (рис. 2).

Зачисленный по результатам вступительных испытаний абитуриент проходит начальную диагностику, в ходе которой определяется степень его готовности к освоению дисциплины (комплекса дисциплин). Использование диагностического компонента ЭОР при необходимости поддерживается другими формами диагностики (анкетирование, наблюдение, собеседование и т.д.) В случае выявление значительных отклонений проблема специфицируется, определяются направления коррекционной

работы, студенту рекомендуется присоединиться к коррекционной группе под руководством куратора, формируется его индивидуальная коррекционная траектория.

Текущая работа состоит из аудиторной и самостоятельной работы студента и выполнения контрольных заданий. Содержание заданий и регламент устанавливаются индивидуально для каждого студента. Отведено время для групповой работы и индивидуальных консультаций с куратором. Во время групповых занятий особое внимание уделяется устному общению. Предлагаются задания на формулирование высказываний, доказательство утверждений, комментирование решения, запоминание глоссария. Отрабатывается пороговый уровень владения предметом. Дополнительно могут быть предложены: написание эссе, рефератов, выступление с сообщением или участие в совместном исследовании. План работы, фиксирование прогресса, связь с куратором группы реализуется посредством навигационного компонента ЭОР.

Самостоятельная работа и контроль целиком основаны на использовании содержательного, справочно-информационного и контрольного компонентов электронного образовательного ресурса. В случае успешного прохождения промежуточного контроля его результаты могут быть учтены при выставлении итоговой оценки (в соответствии с правилами учебного заведения). В завершение коррекционного курса выполняется итоговая диагностика, отмечается степень продвижения студента в освоении дисциплины, выдаются дальнейшие рекомендации.

Описанный выше адаптационно-коррекционный процесс по сути представляет собой педагогическую технологию, т.к. является «организованным, целенаправленным, преднамеренным педагогическим влиянием и воздействием на учебный процесс» (определение Б.Т. Лихачева), обладает соответствующими специфическими признаками диагностического целеобразования, результативности, экономичности, воспроизводимости, корректируемости. Таким образом, в нашем исследовании предложена технология и сформулированы некоторые практические рекомендации по коррекционной работе в вузе, основными компонентами которой выступают:

– выявление и диагностика причин неуспеваемости студентов;

– выработка индивидуальной образовательной траектории для каждого студента;

– проведение коррекционно-образовательного процесса с использованием ЭОР.

Авторы настоящей статьи имеют значительный опыт преподавания дисциплин естественнонаучного блока в экономическом университете, являются разработчиками электронных образовательных комплексов предметных областях «Математика» и «Экономико-математические методы и модели», используемых как в учебном процессе, так и в коррекционной работе. Методическая система обучения на основе использования ЭОР апробирована и по результатам нескольких педагогических экспериментов признана эффективной [10].

Список литературы

1. Антипова Л.А. Педагогические технологии успешной адаптации личности студента в процессе обучения в вузе [Текст] / Антипова Л.А. // Казанский педагогический журнал – 2012. – № 2. – С. 180.

2. Артищева Е.К. Система коррекции знаний студентов в вузе на основе педагогической диагностики: автореф. дис. … д-ра пед. наук. – Калининград, 2014. – С. 3.

3. Артищева Е.К. Педагогическая диагностика как основа системы коррекции знаний [Текст] / Артищева Е.К. // Образовательные технологии. – 2015. – № 3. – С. 85–103.

4. Зайниев Р.М. Инновационные технологии при реализации преемственности в математической подготовке инженерно-технических кадров [Текст] / Зайниев Р.М. // Журнал «Вестник РУДН» серия «Информатизация образования». – 2009. – № 1. – С. 43–50.

5. Макаров С.И. Методические основы создания и применения образовательных электронных изданий (на примере курса математики) [Текст]: дис…. д-ра пед. наук. (13.00.02). – М., 2003. – 242 с.

6. Мамаева Н.А. Разработка педагогической модели коррекции математических знаний первокурсников в техническом вузе [Текст]:/ Мамаева Н.А.// Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2012. – № 2 (54). – С.135–140.

7. Николаева Е.А. Неуспевающие студенты как психолого-педагогическая проблема [Текст] / Николаева Е.А. // Молодой ученый. – 2015. – № 3. – С. 824–827.

8. Остапенко А.В. Педагогическое сопровождение саморазвития личности студента в условиях вуза [Текст]: Автореф. дис. ... канд. пед. наук (13.00.01). – Нижний Новгород, 2008. – 19 с.

9. Родина Е.В. Модель диагностики и коррекции учебно-исследовательской деятельности студентов [Текст]: / Родина Е.В. // Среднее профессиональное образование. – 2009. – № 6. – С. 44–46.

10. Севастьянова С.А. Формирование профессиональных математических компетенций у студентов экономических вузов [Текст]: дис…канд. пед. наук.(13.00.01). – Самара, 2006. – 237 с.

УДК 796.01 (07)

ФИЛОСОФСКИЕ И ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСПЕШНОЙ ТРЕНЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СПОРТЕ

Марков К.К.

Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, e-mail: k_markov@mail.ru

В статье рассмотрены проблемы формирования философии успешной деятельности тренера в спорте, являющейся одним из важнейших компонентов его компетенций. Представлены методические принципы и практические способы, позволяющие тренеру идентифицировать и развивать свою философию тренировки, разъяснять ее цели, определять свой стиль тренировки, повышая коммуникативные и управленческие навыки поведения. Развитие эффективной тренерской философии включает его активное самопознание и представление целей, реализуемых в тренировке и формирующих видение тренером своей роли и стиля поведения. Изложены принципы и способы тренерского самопознания на основе анализа своей публичной, идеальной и реальной значимости и представления, предложена схема их практического определения на рейтинговой основе. Описано самораскрытие тренера для своих спортсменов как фундамент его тренерской философии, которое является важным фактором в развитии самосознания и служит основой для продуктивных и доверительных отношений со спортсменами в тренировочном и соревновательном процессах. Для самооценки тренером основных характеристик своей философии приведены возможные вопросы, позволяющие определить ее уровень и динамику развития, а также соотнести их с реальными достижениями намеченных целей.

Ключевые слова: тренерская деятельность, философия, самопознание, самооценка

PHILOSOPHICAL, PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF SUCCESSFUL COACHING ACTIVITIES IN SPORTS

Markov K.K.

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

The article deals with the problems of the successful coaching philosophy in the sport, one of the most important components of its competences. Presents the methodological principles and practical ways to enable the trainer to identify and develop its training philosophy, clarify its objectives, define your style workout, improving communication and management skills conduct. Development of an effective coaching philosophy includes active representation of self-knowledge and the objectives pursued in training and shaping the vision coach their roles and behaviour. Principles and methods of coaching of self-discovery on the basis of an analysis of its public, the ideal and the real value and the view, the scheme of their practical definition of the rating basis. Describes the self-revelation of the coach for their athletes as the foundation of his coaching philosophy, which is an important factor in the development of self-awareness and serves as a basis for productive and trusting relationships with athletes in training and competitive processes. For the coach of the main characteristics of his philosophy are possible questions for determining the level and dynamics of development, as well as to relate them to actual achievements.

Keywords: coaching activities, philosophy, self-knowledge, self-esteem

Работа спортивного тренера является одним из наиболее своеобразных и специфических видов человеческой деятельности. Ее специфичность проистекает, прежде всего, из самого характера и содержания спорта вообще и каждого его вида в частности. Ориентирование на достижение конечного результата («победа любой ценой»), очень сильная зависимость (моральная, социальная и материальная) и тренера, и спортсменов от победы на крупных, престижных соревнованиях зачастую предопределяет всю философию, стратегию и моральные принципы деятельности тренера. Сложность работы тренера (особенно в командных видах спорта) состоит также в том, что объектом деятельности тренера является и отдельная, индивидуально своеобразная личность игрока и команда в целом, в которой должны быть интегрированы и максимально эффективно использованы особенности и достоинства игроков, предельно сконцентрированных на достижении командной цели. В таких условиях сама специфика работы тренера требует от него соответствующих педагогических и психологических знаний и навыков, личностной направленности на эти разделы его работы. Проблема педагог – ученик, тренер – спортсмен является одной из ключевых в педагогическом процессе вообще и в спортивной тренировке в частности. Сложившаяся в течение многих лет отечественная спортивная педагогическая практика предполагает во многих случаях доминирующую роль тренера, диктующего «правила игры», жестко лимитируя тренировочно-соревновательную деятельность спортсмена и многие аспекты его личной жизни.

В отечественной литературе достаточно много научных и методических работ, посвященных достаточно широкому разнообразию сторон тренировочного процесса в спорте вообще и в отдельных его видах [1; 3–11; 15]. Как правило, в них основное внимание сосредотачивается на отдельных разделах подготовки: физической общей и специальной, технической, тактической и др. Вместе с тем одним из ключевых вопросов, изначально стоящим перед каждым тренером, всегда является (или во всяком случае должна являться) проблема самоидентификации (кто я?), как и куда идти, какие цели следует поставить и с кем идти. Ответы на эти вопросы и успешность тренерской деятельности в значительной мере лежат в области тренерской философии и в ее прикладных разделах практической реализации в конкретном тренировочно-соревновательном спортивном процессе вместе с конкретными действующими лицами – спортсменами [2; 8; 12–14].

Успешная тренерская деятельность

В процессе практической работы успешный тренер постоянно учится, совершенствуется и адаптируется, становясь учителем, наставником и менеджером, психологом и мотиватором в зависимости от возникающих потребностей. Тренер становится успешным не только на основе узко спортивных знаний и своего личного прошлого опыта как спортсмена, но в значительной степени в результате глубокого освоения своих различных ролей, получая дополнительные навыки и знания для их эффективной реализации в работе со спортсменом. Только постоянное и настойчивое овладение широким спектром знаний и умений, необходимых успешному тренеру в различных видах и ролях его деятельности поможет ему [13]:

- идентифицировать и развивать свою философию тренировки, разъяснять ее цели и определять свой стиль тренировки;
- повышать свои коммуникативные и управленческие навыки поведения;
- включать в тренировку спортсмена только апробированные методы технической и тактической подготовки;
- изучать средства и способы успешного совершенствования спортивной работы в области спортивного питания и физической подготовки;
- освоить основные функции успешного тренерского и управленческого менеджмента;
- глубоко понять и принять свою педагогическую и юридическую ответственность за здоровье, жизнь и будущее своих воспитанников;
- успешно взаимодействовать и управлять отношениями со спортсменами, тренерским и обслуживающим штатом, администраторами, чиновниками, родителями и СМИ.

Успешная тренировка – это намного больше, чем просто выигранное соревнование. В ней успешные тренеры помогают спортсменам приобрести новые навыки, полюбить честную спортивную борьбу и развивать чувство собственного достоинства. Успешные тренеры хорошо сведущи не только в технических и тактических навыках их спортивных состязаний, но они также знают, как учить этим навыкам молодых людей. Успешные тренеры не только учат спортивным навыкам, они также преподают и моделируют будущую жизнь профессиональных спортсменов, в которой они должны успешно жить после окончания спортивной карьеры.

Профессия тренера отличается большой ответственностью, он обладает огромной властью над своими спортсменами и может на ее основе сделать много хорошего, но и причинить много вреда. Тренировка спортсменов любого возраста не является абсолютно свободной деятельностью, которая будет предоставлена любому готовому добровольно потратить свое время [8; 13].

Быть успешным тренером – огромная проблема и благих намерений недостаточно, чтобы быть успешными, тренер постоянно должен учиться. Большинство тренеров проходит ступени тренерского мастерства в течение многих лет, методом проб и болезненных ошибок. Принципы успешной тренировки позволяют сократить этот процесс обучения и уменьшить многие ошибки. Успешные тренеры – это те, кто постоянно осваивает новые знания, кто достаточно гибок, чтобы изменить старые пути, когда это необходимо, кто может принять конструктивную критику и кто может критически оценить себя. Основными принципами тренерской деятельности являются: развитие философии тренировки, определение ее целей и выбор стиля, тренировка характера различных спортсменов. Успех тренера будет зависеть от его философии тренировки в большей степени, чем от любого другого фактора – это стратегический ресурс в достижении высоких результатов.

Развитие тренерской философии

Под тренерской философией следует понимать верования и принципы, которые определяют работу тренера. Философия тренировки означает, как тренер использует свои знания в технике и тактике, спортивных науках и управлении в спорте. Тренерская философия ведет его во взаи-

модействиях со спортсменами, их родителями, с коллегами-тренерами, судьями и управленческим аппаратом. Развитие философии тренера позволяет ему адекватно выстроить последовательную цепочку целей, которые он хочет и реально может достигнуть с теми спортсменами, которые у него есть. Философия помогает ответить на фундаментальные вопросы: что, почему и как. Основные ее положения определяют, как мы рассматриваем объекты и события в нашей жизни, людей и наши отношения с ними. Эти основные положения и определяют систему значимых ценностей. Ключ к развитию философии тренировки и жизни – узнать себя. Философия включает главные цели: вещи, которые человек ценит и хочет их достигнуть, а также его верования или принципы, которые помогают достигнуть этих целей (рис. 1).

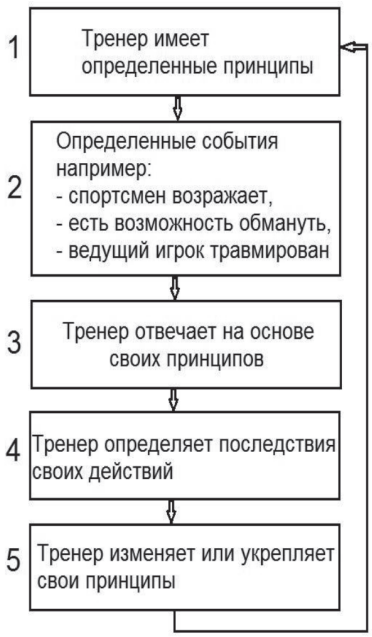


Рис. 1. Жизненные события и тренерская философия [13]

Эти принципы (1) помогают справиться с большим числом жизненных ситуаций. Часто некоторые из этих верований или принципов изменяются, поскольку они формируются реальными событиями (2). Только после ответа (3) можно оценить его последствия (4) относительно принципов. Благоприятные оценки усиливают эти, неблагоприятные, особенно повторные, указывают, что следует поискать другие принципы (5).

Если тренер сформирует ригидную философию, это будет менее эффективным в достижении целей. И если эта философия не будет соответствовать ценностям общества, то тренер столкнется с со значительными проблемами в отношениях с массмедиа и управленческим аппаратом. Конечно, развитие философии – хотя и важный, но весьма нелегкий компонент успешной тренерской работы, ее невозможно приобрести, читая книги или заимствуя философию какого-либо известного тренера, она аккумулируется из опыта. Философия бесполезна, если она не истинно собственная, приобретенная и оберегаемая тренером.

Обычно философия жизни формирует и тренерскую философию. Иногда, однако, тренеры принимают принципы тренировки, которые не следуют их главным принципам в жизни. Истинные причины таких ситуаций в доступной на сегодняшний день библиографии не исследовались, однако представляется вполне логичным предположить, что их две группы: внешняя, связанная с чрезмерным авторитарным внешним давлением на тренера («победа – любой ценой»), которому зачастую он не в силах противостоять без риска потерять работу. Вторая причина – внутренняя, связанная с типологией личности тренера, особенно в части завышенной самооценки своих возможностей, и личных карьерных целей. Развитие эффективной тренерской философии включает две главных задачи. Во-первых, должно больше развиваться самопонимание, чтобы лучше узнать себя. Во-вторых, тренер должен решить, что эти цели реализуются в тренировке, и определить, как это будет происходить. Тренерские цели формируют видение тренером своей роли, и таким образом формируются многие стороны тренерского поведения [6; 8; 13].

Самопознание

Прежде чем тренер сможет помочь своим атлетам осознать, кто они, он должен сделать это сам. Только когда тренер находится в согласии с самим собой, он сможет помочь сделать это своим спортсменам. Если у тренера есть принципы и обязанности, он сможет передать их своим спортсменам, и когда они реально будут видеть, что тренер разумно последователен, более вероятно, что они ответят аналогично. Если тренер продемонстрирует характер в руководстве спортсменами исходя из соревновательного опыта, то, вероятно он сможет повести их за собой.

Молодые люди ищут образцы для подражания, чем они восхищаются в своих учителях и тренерах, ассимилируют как их на себя. Тренер должен понимать, что даже если он хорошо учит чему-то, это может

быть менее важным, чем его собственный характер и философия. В значительной степени жизненное поведение спортсменов может зависеть от примера, который ему подает тренер. Тренер должен помнить о своей огромной ответственности быть им, и тогда его спортсмены с большей вероятностью станут теми, кем он хочет их видеть. Поэтому тренер не сможет последовательно и позитивно руководить своими спортсменами, если он не будет знать, каков он сам. Только поняв и определив свои личностные ценности, тренер будет способен лучше помогать своим спортсменам работать, преодолевая конфликты и неуверенность.

Только через самопознание тренер сможет понять, в чем и в каких сторонах своей жизни он хочет и должен стать другим и более компетентным. Это требует быть честным, прежде всего, с самим собой, что бывает нелегко, а зачастую и весьма болезненно. Повысить свое самопознание можно, размышляя над своими собственными верованиями и принципами и с помощью обратной связи от других людей в том, каким они видят тренера и как они реагируют на него. Первый такой честный взгляд на самого себя может быть трудно принять, однако, даже если он не нравится, от него не надо бежать или отрицать, следует учиться на этом и делать шаги, чтобы измениться.

С практической точки зрения неплохо задать себе ряд вопросов и постараться честно на них ответить самому себе: кто я, чего хочу в жизни и куда иду, горд ли я этим или стыжусь, счастлив ли я или нет? Конечно, это – принципиальные и жесткие вопросы и, разумеется, их следует задавать не только тренерам-профессионалам. Применительно к успешной тренерской деятельности полезно рассмотреть ряд вопросов и ответов, непосредственно характеризующих особенности данной профессии: почему я тренирую и делаю ли я это по правильным принципам и канонам, каковы мои тренерские цели, действительно ли я – хороший тренер и что могло бы сделать меня лучшим специалистом? Ответы на эти и подобные вопросы формируют представления человека о самом себе. Конечно, подсознательно возможно принять многие из своих мнений о себе и от других людей, отвечающих на подобные вопросы [5; 8; 13].

Познание себя

Ощущение человеком самого себя складывается из трех ***Я***.

Идеальный Я – это образ человека, каким он сам хотел бы быть, это его ценности, чувство справедливости. Такой идеал самого себя – это то, что человек ожидает и требует от себя самого, обычно он основывается на моральных принципах, приобретенных в семье, от других людей, значимых в его жизни, и посредством самоотражения.

Публичный идеал Я является изображением, желаемым и предполагаемым в глазах других людей, так чтобы они уважали, любили Вас и помогали в достижении своих целей. Если другие люди неверно судят о Вас, они могут осуждать, избегать или наказывать Вас.

Реальное Я является суммой тех субъективных мыслей, чувств и потребностей, которые человек видит, как подлинный свой образ. *Реальное Я* непрерывно изменяется, и здоровые люди стремятся честно узнать себя и связать их внутреннее Я с фактами внешнего мира. Только через взаимодействия с другими людьми можно понять, принять и ощутить свое действительное ***Я***.

Иногда между реальным *Я* и другими ощущениями может возникнуть конфликт, приводящий к беспокойству, чувству вины, или даже ненависти к самому себе. Когда чувства, мысли, или опыт находятся в противоречии с мнением о себе самом, возникают ощущения угрозы (иногда реальной, а иногда и мнимой), искажающей действительность и приводящей к негативной ее оценке или к игнорированию своего опыта. Таким образом человек защищает свое представление о себе, но когда эта защита становится чрезмерной, человек отказывается от возможности преодоления этих явлений. Для поддержания хорошего психического здоровья, следует стремиться сохранять свои *публичное* и *идеальное Я* совместимыми с *реальным* [13].

Самоконтроль требует способности точного проникновения в суть происходящих событий, способности к объективной самооценке. Никто не может сделать это совершенно объективно, но нужно стремиться видеть себя изнутри более точно, чем другие со стороны. Чтобы объективно рассмотреть свои идеальное, публичное и реальное ***Я***, тренеру следует сформировать список ролей и особенностей, которые являются существенными в его работе, и после этого критично рассмотреть свои оценки: есть ли какие-либо существенные несоответствия среди своих трех ***Я***; если есть, почему существуют; что можно сделать чтобы устранить эти несоответствия? В ряде случаев можно решиться на ответственный шаг и попросить сделать это кого-то, кто знает, что тренер правильно рассматривает свои оценки и обсудить с ним все, что видит этот человек. При этом следует помнить, что другие люди действительно знают только публичное *Я* тренера.

Самооценка

Как упоминалось ранее, тренер должен сначала изучить себя, прежде чем он сможет разрабатывать полезные тренерские философии. Частью такого развития самосознания тренера является понимание своих самооценок, которые относятся к внутренним убеждением о своей компетентности и человеческой ценности. Очень часто самооценка тренеров и спортсменов целиком строится на основе их побед и поражений в соревнованиях. К сожалению, при этом они теряют некоторый контроль над объективностью их самооценки, поскольку победы и поражения в спорте не находятся полностью под их контролем с большим элементами случайности специфичными в разных видах спорта. Итоги соревнований определяются не только действиями спортсмена, но и соперника, должностных лиц, товарищей по команде, и, конечно, удачей.

Психологически вредно строить свое самоуважение на победах и поражениях, позитивная самооценка не является следствием результатов соревнований. Положительная самооценка позволяет считать себя компетентным и достойным человеком и чувствовать себя при этом хорошо. Самооценка не достигается победами над другими, но она оправдывает свои собственные реалистичные стандарты. Успех в качестве тренера тесно связан с его самооценкой, как он сам оценивает себя. Если у тренера есть чувство доверия, он помогает развивать доверие у тех, кто находится рядом с ним. Если тренер считает себя достойным человеком, его признают таким и другие люди. Если он заботлив о себе, то скорее всего будет заботиться и о других. Успешность тренерской деятельности тесно связана с восприятием тренером себя как компетентного лица. Таким образом самопознание является первым шагом к познанию себя и своей компетентности в решении изменить текущие неэффективные модели поведения на более эффективные [13].

Так например, довольно распространена следующая схема оценки работы тренера и его спортсменов: если спортсмен (или команда) выигрывает – тренер и спортсмен все делают правильно и хорошо, но при поражении в соревнованиях – и тренер, и спортсмен все делают неправильно и плохо. Зачастую после этого «верхние этажи» управления спортом, которые уже спланировали достойный с их точки зрения результат, количество медалей и занятые места, а также мысленно прикинули свои личные «барыши» от этого, принимают хорошо всем известные управляющие решения. Чтобы противостоять этим безобразным явлениям нашего спорта, и от тренера, и от спортсменов требуется трезвая и твердая самооценка своей деятельности, а зачастую и незаурядное личное и командное мужество и стойкость с верой в свои идеалы и дела [6; 8; 14; 15].

Изучение и оценка тренером трех своих Я

Для первой роли из перечисленных тренер оценивает сначала себя, каким бы он хотел бы быть (*идеальное* ***Я***). Затем он сам оценивает свое *публичное* ***Я***, каким, как он считает, его видят другие. Далее, тренер оценивает свое *реальное* ***Я***, как он действительно воспринимает себя (самодиагностика). Затем выполняется три рейтинга для всех упомянутых ролей и характеристик. Рейтинговая шкала строится по трехбалльной системе со знаками плюс и минус: негативная самооценка –3, – 2; нейтральная –1, 0, +1 и позитивная +2, +3 [13].

Характеристики рейтинга специфичны для вида спорта, пола и возраста спортсменов, уровня работы тренера и характера нужного и допускаемого взаимодействия со спортсменами на тренировках и в соревнованиях (спортсмен, тренер, родители, успешность, честность, тревожность, сочувствие, доминирование, лояльность, скромность, уважение, упорство и т.д.). Выбор требуемых, значимых и корректно оцениваемых характеристик – это всегда элемент творческого самоанализа, а также возможного в ряде случаев участия в его составлении профессионального психолога, достаточно компетентного в данной области деятельности и виде спорта.

Самораскрытие

Важной частью здания тренерской философии является решение, какой уровень самораскрытия является соответствующим – насколько тренер будет делиться со своими спортсменами своим ***Я***, насколько он будет открыт для них. Значение раскрытия себя для окружающих в развитии самосознания состоит в том, что оно помогает создавать потенциал для доверия, заботы, приверженности, роста и самоопределения. Будет ли спортсмен доверять тренеру, если он его не знает, если тот не продемонстрировал свою веру в спортсмена, раскрывая себя? Как спортсмен может сохранять свою веру в тренера, если он знает его мало или вообще ничего? Как узнать и понять себя, если человек не раскрывает себя друзьям [13]?

Ответы на эти далеко не праздные для успешной тренерской деятельности вопросы практически предопределяют эту успешность. Актуальность такой постановки вопроса в развитии тренерского мастерства, по мнению автора, довольно ярко проявляется, когда мы наблюдаем массовые многократные переходы спортсменов от тренера к тренеру, из команды в команду, не сожалея ни о чем, в поисках сиюминутных выгод. Истинные причины таких разрывов, как правило, скрыты, а зачастую сами их участники и не осознают их. Несомненно, что в целом ряду разнообразных возможных причин таких разрывов обсуждаемая тема весьма значима.

В реальной тренерской жизни мнения разных заинтересованных лиц, конечно, различаются. Некоторые тренеры считают нецелесообразным раскрывать себя для своих спортсменов. Они полагают, что хороший наставник должен дистанцироваться от спортсменов, он не должен быть для них приятелем, их следует держать их на определенном расстоянии, считая, что этого достаточно, чтобы не допускать самоуспокоенности и мотивировать своих спортсменов быть самыми лучшими. Довольно популярны опасения, что если тренер откроет спортсменам свое ***Я***, они точно узнают, кто он есть на самом деле, это может им не понравиться, что, в свою очередь, повлияет на эффективность тренерских методик и достижение спортивных результатов.

Конечно, определенные сиюминутные резоны в таких рассуждениях есть, однако, рассматривая развитие долговременной стратегии тренерской деятельности под девизом «Тренер – педагог и психолог» [8], невозможно представить себе пути и способы ее реализации без совместной напряженной физической, ментальной и психической работы тренера с его спортсменами. Очень точно эту специфику тренерской деятельности отражает поговорка: «Можно лошадь подвести к воде, но пить она должна сама!».

Для успешного тренера быть закрытым для общения, молчаливым и строгим не означает быть сильным. Сила тренера состоит в готовности идти на риск в его отношениях со своими спортсменами, раскрывая себя для построения лучших отношений, искренних и доверительных. Самораскрытие тренера означает, что реальные, честные и истинные чувства и отношения тренер ищет и вырабатывает, прежде всего, в себе, а затем делится ими со своими спортсменами, вместе с ними растет и совершенствуется. Если тренер не раскрыл себя должным образом, его спортсмены не поделятся с ним своими мыслями и чувствами. Без этих знаний своих спортсменов нельзя рассчитывать на помощь им в развитии личности и в выработке психологических навыков, необходимых и для конкретного спорта, и для успешной последующей жизни спортсмена, после окончания его спортивной карьеры.

Конечно, нельзя раскрывать ваши чувства и реакции, если вы не знаете, какие они есть. Самопознание, таким образом, является первым шагом к самораскрытию. В свою очередь только через раскрытие своего Я можно получить обратную связь от других, и этот отзыв помогает в дальнейшем самосовершенствовании. На рис. 2 представлена схема процесса формирования ответов на вопросы: что из того, что вы знаете о себе, известно другим; что вы намеренно решили не сообщать о себе другим; что о вас известно другим, и вы этого не знаете? Конечно, на последний вопрос самому ответить невозможно, об этом можно только спросить других людей. Важно также знать, что другие думают о вас, интересно также, что неизвестно о себе вам и другим. К сожалению, готовых, прямых и точных ответов нет, это очень важная часть той скрытой внутренней работы тренера, стремящегося стать успешным [12–15].

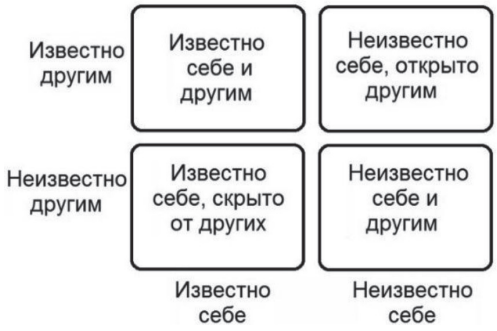


Рис. 2. Оценка знаний о себе и других о вас [13]

Из рассмотренных выше проблемных вопросов развития личности тренера вытекает ряд практических соображений, позволяющих рассчитывать на позитивное движение тренера в своем личностном развитии и стремлении быть успешным. Успех или неудачи в тренерской деятельности не являются полностью основанными на его личном мастерстве в каких-то отдельных областях знаний и умений. Тренер – это коммуникатор спортсменов, полностью открытый для них, плечом к плечу идущий вместе с ними к намеченным целям, стоящий вместе с ними и в победах, и в поражениях. По поведению тренера спортсмены должны быть уверены, что они делают

именно то, что он от них ожидает, что он всегда прислушивается к ним. Практическая философия успешной тренерской деятельности проста: быть честным с игроками, объяснять свои решения, всегда держать в центре внимания интересы спортсменов. Если тренер делает это постоянно и настойчиво, он может завоевать их доверие, и тогда «лошадь, подведенная к воде, очень захочет пить». Важно также, чтобы в случае работы тренерской группы каждый ее член был полным единомышленником в основных, принципиальных вопросах жизни спортивного коллектива.

Заключение

Развитая философия жизни и тренерской деятельности всегда будет основой для их успеха в карьере тренера. Тренер, разрабатывая свою философию, лучше узнает себя и обдумывает важные вопросы. Это помогает ему установить руководящие принципы успешных действий. Соответствующее самораскрытие своим спортсменам помогает тренеру лучше узнать себя, развить свою философию и установить доверительные отношения со своими спортсменами. Совместное использование этой философии со спортсменами словом и делом поможет им развивать их собственную философию.

Следует постоянно иметь в виду, что наиболее важным элементом тренерской философии является то, что он ее «собственник», это только его философия. Отстаивание принципов чужой философии, не действуя в соответствии с ее принципами, означает обман и себя, и других. Философия выражается не в том, что говорит тренер, а в том, что и как он делает!

Желательно также записать ключевые элементы и основы конкретной тренерской философии, что позволяет тренеру, периодически анализируя свою работу, сопоставить написанное и практические результаты, корректируя и изменяя любые аспекты своей тренерской философии. Особенно внимательно это следует делать после очередного спортивного сезона и на ключевых этапах подготовки к важным соревнованиям. Тренеру следует точно и максимально объективно анализировать последовательность своих действий в соответствии с написанным ранее.

Вероятно, что многое из рассмотренного выше является достаточно дискуссионным и требующим обсуждения и размышлений. Ниже приведены возможные вопросы для такого размышления о тренерской жизни и деятельности [7; 13]:

1. Что такое тренерская философия и какие основные вещи тренер должен сделать для разработки своей тренерской философии?

2. Хорошо ли тренер знает самого себя и как он может больше узнать о себе?

3. Как бы тренер описал свои идеальное, публичное и реальное ***Я***?

4. Каков уровень самооценки тренера и как это влияет на его тренерскую эффективность?

5. Соответствующая ли степень самораскрытия тренера своим спортсменам? Достаточны ли его действия для построения доверительных отношений со своими спортсменами и не слишком ли сильно он их обременяет своими личными вопросами?

Список литературы

1. Андриади И.П. Дидактические умения тренера и их формирование: Автореф. дис…канд. пед. наук / ГЦОЛИФК. – М., 1983. – 25 с.

2. Аристотель. Никомахова этика. – СПб., 1884. – 48 с.

3. Вайцеховский С.М. Книга тренера. – М.: ФиС, 1971. – 312 с.

4. Гомельский А.Я. Вечный экзамен. – М.: ФиС, 1978. – 168 с.

5. Деркач А.А., Исаев А.А. Педагогическое мастерство тренера. – М.: ФиС, 1981. – 375 с.

6. Клещев Ю.Н., Марков К.К. Волейбол. Книга тренера. – Иркутск, 2000. – Т. 2. – 168 с.

7. Ленк Х. Социальная философия действий, нацеленных на достижение успеха. Гуманистический принцип успеха на производстве и спорте. – М.: Педагогика, 1979. – 526 с.

8. Марков К.К. Педагогические и психологичческие аспекты деятельности тренера по волейболу в тренировочном и соревновательном процессах: автореф. дис… д-ра пед. наук / РГУФК. – М., 2001. – 48 с.

9. 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.

10. Марков К.К., Николаева О.О. Экспериментальные исследования совершенствования психомоторных качеств игроков в современном волейболе // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4; URL: https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14476.

11. Марков К.К., Пашкова Н.В. Инновационные подходы к обучению двигательным действиям в волейболе на основе теории учебной деятельности // В сборнике: 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. High-performance training for sport / Joyce D., Lewindon D., editors. Human Kinetics, 2014. – 377 p.

13. Martens R. Successful coaching – 4th ed. Human Kinetics, 2012. – P. 4–13.

14. Sawula L. Role of the coach. Operational Manual for FIVB Instructors. FIVB, Lausanne, 1997. – P. 81–94.

15. Tchesnokov Y. The role of the coach. Coaches Manual I, FIVB, Lausanne, 1989. – P. 55–62.

УДК 373.31

ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ МОНИТОРИНГОВЫХ УМЕНИЙ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

[1]Микерова Г.Ж., [2]Прынь Е.И.

[1]ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет», Краснодар, e-mail: mykerova8@mail.ru;
[2]ГБОУ ДПО «Институт развития образования» Краснодарского края, Краснодар, e-mail: epryn@mail.ru

Настоящая статья посвящена исследованию проблемы несоответствия требований к мониторинговым умениям учителя начальных классов и уровню подготовки педагогов по этому профилю деятельности. Педагогический мониторинг на законодательном уровне признан одной из обязанностей учителя, однако четкого видения деятельности учителя по педагогическому мониторингу на уровне конкретной образовательной организации пока еще не выработано. Анализ и сопоставление содержания программ профессиональной подготовки учителей обнаружили разрыв и «отставание» между существующими требованиями к организации образовательной деятельности и контролю качества образования и программами подготовки учителей. Устранение выявленных противоречий возможно как путем корректировки программ подготовки педагогов начальной школы в системе профессионального образования, так и за счет реализации дополнительных профессиональных программ повышения квалификации учителей начальных классов.

Ключевые слова: качество образования, педагогический мониторинг, мониторинговые умения учителя, квалификационные требования, профессиональный стандарт

BACKGROUND OF FORMATION OF MONITORING SKILLS OF TEACHERS OF ELEMENTARY SCHOOL

[1]Mikerova G.Zh., [2]Pryn E.I.

[1]Kuban State University, Krasnodar, e-mail: mykerova8@mail.ru;
[2]Institute for the Development of Education of Krasnodar region, Krasnodar, e-mail: epryn@mail.ru

This article deals with the problem of noncompliance of requirements to the monitoring skills of primary school teachers and the level of training of teachers for this profile of activity. Pedagogical monitoring of one of the duties of the teacher is recognized at the legislative level, but a clear vision for the work of the teacher of pedagogical monitoring at the level of a specific educational organization has not yet been worked out. Analysis and comparison of the content of the training programs of teachers found a gap and the «gap» between the existing requirements for the organization of educational activities and quality assurance of education and training programs for teachers. Eliminating identified possible conflicts as by adjusting training programs for primary school teachers in the system of vocational education, and through the implementation of additional professional training programs for primary school teachers.

Keywords: quality of education, pedagogical monitoring, monitoring teacher skills, qualifications, professional standard

Анализ нормативных документов в сфере образования показывает, что четкого видения деятельности учителя по педагогическому мониторингу на уровне образовательной организации пока еще не выработано. Это связано как с продолжающимися процессами реформирования образования, так и с поиском понимания качества образования, как основополагающей цели всей образовательной деятельности.

Множество факторов влияют на понимание качества образования, это такие, как:

– многоаспектность понятия качества образования;

– многосубъектность (обучающиеся, родители, педагоги и др.);

– необходимость сопоставления результатов образовательной деятельности с целями функционирования всей образовательной системы;

– многоуровневость полученных результатов образования и, следовательно, необходимости учета их специфики, а также учета преемственности в определении критериев оценки.

Статья 2 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» определяет понятие «качество образования» как комплексную характеристику образовательной деятельности обучающегося, выражающую степень соответствия федеральным государственным образовательным стандартам и (или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого образовательная деятельность осуществляется, в том числе степень достижения планируемых результатов основной образовательной программы [7].

Таким образом, отечественный законодатель из всех подходов к пониманию качества образования выделяет стандартоориентированный – один из наиболее широко распространенных.

В рамках проекта «Стратегические показатели высшего образования в 21 веке» ЮНЕСКО, отмечается, что определение

качества образования интегрирует следующие элементы: реализацию минимальных стандартов образования; способность ставить и достигать цели в различных ситуациях образовательной деятельности; отвечать требованиям и ожиданиям потребителей и заинтересованных сторон; стремление к улучшению, совершенствованию [3].

Качество организации и проведения педагогического мониторинга как комплекса знаний и навыков учителя играют чрезвычайно важную роль в организации образовательной деятельности. В силу этого к мониторинговым умениям педагога должны предъявляться определенные, четко сформулированные и структурированные требования.

В «Новом словаре методических терминов и понятий» [1] «умение» определяется как способ выполнения действий, усвоенный субъектом, обеспечиваемый совокупностью приобретенных знаний и навыков. В представленном определении категории «умение» речь идет о достаточно сложном, но устойчивом образовании, сплаве системы знаний и навыков, определяющем способность и готовность целенаправленной деятельности, включающей практические, перцептивные, мыслительные действия нестереотипного, гибкого, обобщенного применения знаний.

Исходя из понимания сущности понятия умения, под *мониторинговыми умениями* следует понимать *комплекс внутренних и внешних действий, на основе определенных знаний, позволяющих осуществлять целенаправленную деятельность по сбору, обработке и анализу информации о состоянии изучаемого объекта в заданной сфере*. Но если данное определение носит универсальный характер, то мониторинговые умения учителя начальных классов должны обладать еще и определенной спецификой.

Существуют разные подходы к определению мониторинговых умений учителя. Так, Н.А. Баринова определяет их как совокупность умственных и практических действий, позволяющих учителю дать объективную оценку актуального состояния педагогической действительности, используя систематическое и стандартизованное отслеживание основных параметров, и на основе полученной информации разработку системы коррекционных мер в соответствии с особенностями изучаемого объекта и условиями организации педагогического воздействия на него [2].

Н.П. Ячина рассматривает мониторинговые умения через категорию компетентности и определяет их как компонент сложившейся в процессе профессионального обучения и развивающейся в условиях общеобразовательной организации составляющей профессиональной компетентности, включающей профессионально значимые свойства, обеспечивающие успешное осуществление педагогом системного мониторинга состояния и результативности образовательной деятельности, собственное профессионально-личностное развитие, а также соответствующее планирование, корректирование и прогнозирование своей деятельности [9].

По мнению авторов, мониторинговые умения учителя заключаются в готовности учителя к сознательному выполнению на основе приобретенных знаний умственных и практических действий, «заключающихся в систематической оценке образовательных достижений учащихся, сравнении их с планируемым уровнем (стандартом), формулировании выводов о количественных и качественных показателях развития исследуемого объекта с целью уменьшения разницы между планируемыми и фактическими результатами» [6, с. 175].

Рассмотрим предпосылки, возможность и необходимость их формирования в нормативных документах.

В п. 6 ст. 47 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» в число видов деятельности, осуществляемых педагогом, внесены: «учебная (преподавательская) и воспитательная работа, в том числе практическая подготовка обучающихся, индивидуальная работа с обучающимися, научная, творческая и исследовательская работа, а также другая педагогическая работа, предусмотренная трудовыми (должностными) обязанностями и (или) индивидуальным планом, – методическая, подготовительная, организационная, диагностическая, *работа по ведению мониторинга,* работа, предусмотренная планами воспитательных, физкультурно-оздоровительных, спортивных, творческих и иных мероприятий, проводимых с обучающимися» [7]. Таким образом, педагогический мониторинг на законодательном уровне признан одной из обязанностей учителя.

Подтверждает этот вывод и анализ других документов. В соответствии с Единым квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и служащих, должностные обязанности педагога включают:

– оценивание эффективности и результатов по предмету (курсу, программе) с учетом освоения знаний, овладения умениями; уровень развития творческой деятельности и познавательного интереса школьников, с использованием компьютерных технологий;

– осуществление контрольно-оценочной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных способов оценивания [4].

Несмотря на то, что термин «мониторинг» не употребляется в рассмотренном документе, можно утверждать, что упомянутые *участие в контрольно-оценочной деятельности и анализ эффективности и результатов обучения*, по сути, являются фундаментальными основами педагогического мониторинга, на которых выстраивается впоследствии вся мониторинговая модель в части изучения качества и результативности образовательной деятельности.

В профессиональном стандарте «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании)» в числе квалификационных требований в аспекте нашего анализа определены:

– проведение систематического анализа эффективности учебного занятия и подходов к образовательной деятельности;

– умение объективно оценивать знания учеников, используя разные формы и методы контроля;

– владение ИКТ-компетенциями, в том числе в части проверки заданий, рецензирования и фиксации промежуточных и итоговых результатов в соответствии с заданной системой критериев [5].

Применительно к учителю начальных классов квалификационные требования, упомянутые в «Профессиональном стандарте педагога», носят еще более развернутый характер и содержат:

– объективную оценку успехов и возможностей обучающихся на основе индивидуальных особенностей психического развития младших школьников с учетом своеобразия динамики развития учебной деятельности девочек и мальчиков;

– проведение корректировки образовательной деятельности исходя из данных педагогического мониторинга;

– проектирование и корректировка индивидуальной образовательной траектории обучающегося в соответствии с планируемыми результатами (предметными, метапредметными и личностными) при участии родителей (законных представителей), других педагогических работников, психологов [5].

Указанные квалификационные требования хотя и подчеркивают системность мониторинговой деятельности, разнообразие подходов к контролю и необходимость владения ИКТ-навыками, тем не менее недостаточно полно отвечают складывающимся подходам к организации и проведению педагогической диагностики, приоритетными формами которой сегодня становятся продуктивные задания, т.е. требующие применения знаний и умений, создания учеником в ходе решения учебных задач уникального продукта: вывода, оценки и т.п., в отличие от репродуктивных заданий, ориентированных на воспроизведение информации. В этой связи важно обратиться к действующим программам профессиональной подготовки учителей. ФГОС высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» в число компетенций, которыми должен обладать учитель, в аспекте мониторинговых умений включает:

– готовность реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);

– способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2).

Таким образом, на уровне подготовки бакалавра мониторинговые умения учителя ограничиваются требованиями к осуществлению простых диагностических процедур для определения результатов обучения.

Несколько шире умения, вписывающиеся в наше понимание «мониторинговых», раскрыты в требованиях к специалисту, подготовленному по направлению 44.04.01 – «Педагогическое образование» уровень магистратуры:

– «способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам (ПК-1)»;

– «готовность к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность (ПК-4)»;

– «способность проектировать формы и методы контроля качества образования, различные виды контрольно-измерительных материалов, в том числе с использованием информационных технологий (ПК-9)» [8, с. 7–8].

Упоминание в данном стандарте понятия качество образования предполагает оценочную, диагностическую, контрольную деятельность, вместе с тем и здесь подход к пониманию мониторинговых умений педагога носит крайне общий характер.

В ФГОС СПО по специальности 44.02.02 «Преподавание в начальных классах» также не упоминаются «мониторинговые умения»

учителя начальных классов в числе требований к знаниям, умениям и практическим навыкам. Детальный анализ стандарта показывает, что в число профессиональных компетенций, которыми должен обладать подготовленный специалист, включены умения:

– по осуществлению педагогического контроля, оцениванию процесса и результатов обучения (ПК 1.3);

– по анализу уроков (ПК 1.4);

– по ведению документации, обеспечивающей обучение по образовательным программам на уровне начального общего образования (ПК 1.5) [8].

Главный вывод при сопоставлении содержания программ профессиональной подготовки учителей – разрыв и «отставание» между существующими требованиями к организации образовательной деятельности и контролю качества образования и программами подготовки учителей, так как специальные программы по приобретению учителем умений и освоению навыков, необходимых для организации педагогического мониторинга, в рамках подготовки педагога до сих пор не предусмотрены.

Для соответствия профессиональным требованиям учитель должен постоянно совершенствоваться. Это обстоятельство учитывают и ФГОС ОО, в которых существенно расширены требования к кадровым условиям, включающие непрерывность профессионального развития, обеспечиваемую освоением педагогическими работниками дополнительных профессиональных программ не реже чем один раз в три года.

Таким образом, решение проблемы несоответствия требований к мониторинговым умениям учителя начальных классов и уровню подготовки педагогов соответствующего профиля в системе профессионального образования возможно только при наличии соответствующих компенсирующих инструментов в системе непрерывного образования, прежде всего на уровне дополнительного профессионального образования.

Обобщая анализ нормативных требований к мониторинговым умениям учителя начальных классов, можно сделать следующие выводы:

– мониторинговые умения представляют собой комплекс внутренних и внешних действий, на основе определенных знаний, позволяющих осуществлять целенаправленную деятельность по сбору, обработке и анализу информации о состоянии изучаемого объекта в заданной сфере;

– несмотря на то, что педагогический мониторинг в соответствии с действующим законодательством отнесен к числу прямых обязанностей педагога, в число квалификационных требований к учителю включены только умения в части осуществления контрольно-оценочной деятельности;

– мониторинговые умения не включены в состав профессиональных компетенций ни по одному из проанализированных профилей подготовки, что приводит к «несоответствию» формируемой модели педагогического мониторинга, предполагающей систематическую оценку предметных, метапредметных и личностных достижений обучающихся;

– устранение выявленных противоречий возможно как путем корректировки программ подготовки педагогов начальной школы в системе профессионального образования, так и за счет реализации дополнительных профессиональных программ повышения квалификации учителей начальных классов.

Список литературы

1. Азимов Э.Г. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) / Э.Г. Азимов, А.Н. Щукин. – М.: ИКАР, 2009. – 448 с.

2. Баринова Н.А. Умения мониторинга качества образования в структуре педагогической деятельности [Текст] / Н.А. Баринова // Сибирский педагогический журнал. – 2009. – № 5. – С. 212–218.

3. По материалам круглого стола «Показатели аккредитации на институциональном и программном уровнях высшего образования» (3–8 апреля 2003 г.) в рамках проекта «Стратегические показатели высшего образования в XXI веке [Электронный ресурс]. – URL: http://bulletin.nica.ru/index.php/tags/glossariy>.

4. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (Минздравсоцразвития России) от 26 августа 2010 г. № 761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования» [Электронный ресурс]. – URL: https://rg.ru/2010/10/20/teacher-dok.html.

5. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель). Утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н [Электронный ресурс]. – URL: https://portal.iv-edu.ru/dep/mouofurmn/furmn_mbdou4/commondocs/standart/03.pdf.

6. Прынь Е.И., Микерова Г.Ж. Теоретические основы понятий «мониторинг» и «мониторинговые умения» в практике образования // Материалы II Международной конференции «Теория и практика современной науки», Зальцбург, 7–8 ноября 2016 // Scientific Journal Modern European Reseaeches. – 2016. – № 5. – С. 172–175.

7. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 03.07.2016, с изм. от 19.12.2016) «Об образовании в Российской Федерации» // СПС КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/.

8. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования [Электронный ресурс]. – URL: http://narfu.ru/upload/iblock/401/44.04.01_pedagogicheskoe_obrazovanie.pdf.

9. Ячина Н.П. Формирование мониторинговой компетентности учителя в условиях общеобразовательного учреждения: дис... канд. пед. наук: 13.00.01 – Казань, 2009. – 199 с.

УДК 378.14.015.62

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСФЕРТА ЗНАНИЙ В КОНВЕРГЕНТНОЕ РЕШЕНИЕ АКТУАЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

Нестеренко В.М., Мельник Н.М.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара, e-mail: prfgo@rambler.ru

Статья посвящена проблеме выработки и принятия конкурентоспособных решений группой специалистов-созидателей в условиях быстро меняющей профессиональной среды. Раскрыта сущность проблемы, заключающаяся в том, что традиционно каждый субъект группы формулирует и принимает решение на основе множества неоднозначных понятий, освоенных при изучении различных дисциплин в процессе обучения, не имеющих единой аксиоматической основы. Это создаёт информационные и коммуникационные барьеры, снижает надёжность и скорость выработки продуктивного решения. Предложен качественно новый подход, реализованный в модели целостного представления профессиональной деятельности субъекта – пространство представления профессиональной деятельности субъекта, в котором изначально заложены исходные условия и механизм эволюционного поиска принципиально новых решений любой актуальной профессиональной задачи. Исследована роль и возможности специально организованной параметрической информационной среды влиять на процессы взаимодействия субъектов группового принятия решения в реальном секторе экономики.

Ключевые слова: пространство представлений профессиональной деятельности субъекта, параметрическое управление генерацией конвергентного решения, целостное представление активного взаимодействия, групповое принятие решения

MATHEMATICAL MODEL OF KNOWLEDGE TRANSFER IN CONVERGENT SOLUTION OF THE TOPICAL PROFESSIONAL PROBLEM OF THE REAL ECONOMY

Nesterenko V.M., Melnik N.M.

Samara State Technical University, Samara, e-mail: prfgo@rambler.ru

The article deals with the development and adoption of competitive solutions by a group of creators professionals in a rapidly changing professional environment. The essence of the problem lies in the fact that, traditionally, each subject of group formulates and decides on the basis of a set of ambiguous concepts mastered in the study of the various disciplines in the learning process, that do not have of uniform axiomatic foundations. This creates the information and communication barriers, reduces the reliability and speed of development of the productive solutions. We propose a new approach, implemented in the model of a holistic view of the professional activity of the subject – space representation of the professional activity of the subject, into which was originally laid the initial conditions and the mechanism of evolutionary search of innovative solutions professional problems. We investigated the role and capabilities of a parametric environment specifically organized to influence the processes of interaction between the group of decision makers in the real sector of the economy.

Keywords: the space of representation of professional activity of the subject, parametric control of the generation of converged solution, integral representation of active interaction, the group decision making

В условиях инновационного развития реального сектора экономики, производящего материальные и нематериальные товары и услуги, существенным конкурентным преимуществом становится сокращение времени, затрачиваемого на выработку надёжного продуктивного решения актуальной задачи.

Повышение скорости и минимизация ошибок возможны на основе консолидированного взаимодействия специалистов-созидателей в процессе выработки и принятия решения [9–11].

Проблема состоит в том, что традиционно, каждый субъект взаимодействия принимает решение на основе множества понятий, освоенных при изучении различных дисциплин в процессе обучения. Отсутствует единый системный образ профессиональной деятельности. В результате среда принятия решения становится некомфортной: непонимание, информационные и коммуникационные барьеры, детерминистская позиция субъектов взаимодействия, множество узкоспециализированных критериев принятия решения и др. Это приводит к редукции образа решения профессиональной задачи. Формирование контекстного содержания процесса решения актуальной профессиональной задачи и оценка новизны производятся по разрозненным критериям в условиях отсутствия единой точки отсчёта.

Такой подход в условиях быстро меняющейся профессиональной среды, общественных, производственных, личностных

потребностей многократно снижает надёжность, конкурентоспособность и согласованность полученных результатов.

Проведённое авторами исследование позволяет утверждать, что повысить продуктивность и надёжность принятия группового решения в условиях реальной экономики возможно на основе организации направленной активности субъектов при совместной генерации образа продуктивной деятельности в нужное время в нужном месте профессионального пространства. Под совместной генерацией мы понимаем особую форму коллективной мыслительной деятельности, реализующей параметрическое управление конвергенцией полярных взглядов участников группы в процессах получения информации, осознания информации, конструирования актуальных, более эффективных, рациональных моделей, алгоритмов, способов деятельности [7].

Параметрическое управление конвергенцией полярных взглядов участников группы обеспечивает сближение их взглядов на решаемую проблему за счёт её представления в едином пространстве деятельности и, как следствие, возможность достижения общей цели.

В рамках интенсивно развивающегося в настоящее время научного направления, известного как анализ данных, нами выделено направление, обусловленное проблемами агрегирования (сжатия) информации, связанной с интеллектуальной деятельностью субъекта, с целью приведения данных к компактному и обозримому виду, удобному для дальнейших исследований, получения выводов и принятия решений. В свою очередь, внутри этого направления выделяется широко распространенный подход, основанный на переходе от исходных показателей (признаков, параметров), значения которых измеряются на объектах (элементах), составляющих исследуемую систему, к небольшому числу некоторых обобщенных показателей, функционально связанных с исходными. Таким образом, существо этого подхода состоит в агрегировании показателей, описывающих совокупность исследуемых объектов.

В самой общей форме цель агрегирования показателей формулируется как получение интегральных характеристик исследуемой системы объектов, однако предпосылки постановки такой цели могут быть различны.

Организация принятия решения на основе использования интегральных характеристик исследуемой системы объектов потребовала выполнения ряда условий.

1. Обеспечение максимальной компактности описания объектов, т.е. замена исходных показателей, число которых может быть весьма велико, небольшим числом интегральных (обобщенных) показателей, сохраняющих необходимую и достаточную информацию об объектах (снижение размерности описания объектов).

2. Обеспечение факторного анализа интегральных характеристик различий между объектами (агрегация факторов различия и сходства).

3. Обеспечение перехода от многокритериальной, часто противоречивой, оценки показателей исследуемых объектов к единому критерию (скаляризация критериев), т.е. выполнение агрегирования показателей (агрегация критериев).

4. Обеспечение пошагового анализа дискриминантных функций модели принятия решения. При этом на каждом шаге должны просматриваться все переменные и находится та из них, которая вносит наибольший вклад в различие между совокупностями. Эта переменная должна быть включена в модель на данном шаге, а затем должен произойти переход к следующему шагу (дискриминантный анализ).

5. Обеспечение реализации структурно организованной системы, функцией которой является прогнозирование состояния объектов при корреляции независимых параметров модели (регрессивный анализ).

Перечисленные выше пять условий разработки методов построения обобщенных показателей, являясь близкими по смыслу, развивались тем не менее относительно независимо, что привело к появлению соответствующих групп формальных моделей и связанных с ними алгоритмов. Однако большое разнообразие моделей, обслуживающих определенные специфические ситуации агрегирования показателей, часто приводят к трудностям при выборе конкретного метода, адекватного реальной задаче, тем более что между различными ситуациями нет четких границ.

В этой связи актуальной является проблема развития методов агрегирования в рамках некоторой единой формальной модели, частные случаи которой соответствуют как известным моделям, так и ситуациям, не обслуживаемым существующими методами.

Проведённые исследования позволили сделать вывод, что данная проблема может быть решена в рамках эволюционно-деятельностного подхода (ЭД-подход) [3]. В основе предлагаемого нами ЭД-подхода лежит общая задача построения интеллектуально-информационной поддерж-

ки деятельности субъекта (ИИПДС) на базе единого агрегированного показателя, в качестве которого взято родовое понятие «деятельность», как базовый фактор, обеспечивающий компактность описания показателей исследуемых объектов [2]. Интеллектуально-информационная поддержка деятельности субъекта формируется в процессе обучения в вузе [5].

Надёжность совместной генерации обеспечивается динамической устойчивостью системы представления потенциально возможных инвариантов решения. Динамическая устойчивость проявляется в направленной эволюции аттрактора событий при формировании решений, учитывающая любые изменения профессиональной среды, потребностей общества и личности. Динамическая система возможных событий обеспечивает поиск лучшего состояния, порождение новых способов деятельности, более эффективных, рациональных, менее энергозатратных.

Обеспечение направленной эволюции взглядов членов группы в процессе принятия решения побудило к поиску способов преодоления новой проблемы: необходимо обеспечить создание свобод и избыточных возможностей в конструировании новых идей и понятий, которые затем преодолеваются в акциях совместного управления или в акциях самоорганизации. При отсутствии таких свобод невозможна эволюция продуктивности и оптимальности принимаемого решения.

В свете вышеизложенного актуальным становится осознание необходимости учёта фактора эволюции, а именно разработка концептуальной модели принятия решения, обеспечивающей поддержку формирования избыточности на основе актуализации субъектом возможных базовых элементов системы, ибо избыточность создаёт первичную основу актов творения, в частности при групповом принятии решения.

Мы считаем, что системообразующий фактор концептуальной модели формирования избыточности в процессе совместной генерации группой специалистов-созидателей актуального решения реализуется в полной мере при осознанном использовании ресурсов единой модели профессиональной деятельности субъекта – пространства представления профессиональной деятельности субъекта, сформированной в процессе обучения в университете или в процессе повышения квалификации.

Пространство представления профессиональной деятельности субъекта – это модель универсальной параметрической информационной среды, в которой изначально заложены исходные условия и механизм эволюционного поиска принципиально новых решений любой актуальной профессиональной задачи [1, 2].

Пространство представления профессиональной деятельности субъекта отображается двумя целостными системами параметров порядка: пространством представления профессиональной деятельности (ППД) и пространством представления субъекта деятельности (ППСД), обеспечивающими параметрическое управление генераций актуальных решений [6]. Ресурсы предложенной модели реализуют поддержку реализации всех ранее установленных факторов при групповом принятии решения и оптимального агрегирования показателей, функционально описывающих совокупность исследуемых объектов.

1. Максимальная компактность описания объектов обеспечена выбором в качестве единого системообразующего элемента системы аксиоматического понятия «деятельность», которая является первопричиной возникновения информационного отражения объектом результата воздействия. В итоге обеспечено снижение размерности описания объектов профессиональной среды до одномерного представления.

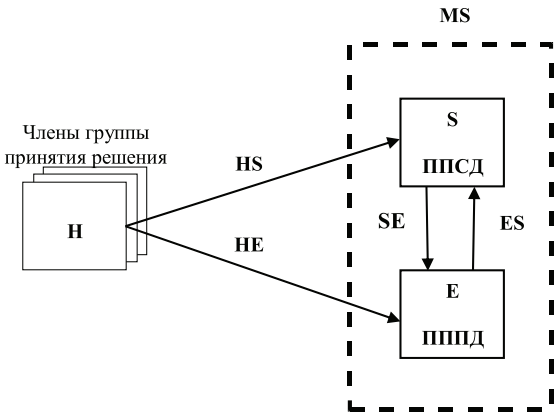
2. Факторный анализ различий между объектами в модели обеспечивается применением шкалы отношений с декомпозицией их характеристик по родам деятельности пространства представления профессиональной деятельности (ППД). В итоге обеспечена агрегация факторов различия и сходства.

3. Оценка показателей исследуемых объектов производится по единому критерию полноты реализации потенциальных инвариантов взаимодействия субъекта с объектом как отношения количества актуализированных сочетаний взаимодействия к потенциально возможному, т.е. выполнено агрегирование критериев оценки показателей. Обеспечена скаляризация критериев оценки деятельности субъекта, т.е. одновременная оптимизация двух или более конфликтующих целевых функций в заданной области с интерактивным участием группы из нескольких экспертов. Конфликтующие целевые функции, когда действия одного объекта по максимизации своей целевой функции приводят к тому, что значение целевой функции второго объекта снижается, преодолеваются в нашей системе за счёт её внутренней непротиворечивости.

4. Модель реализует процесс генерации образа решения задачи посредством событий перехода от одного выбранного актуального рода деятельности к другому по результатам пошагового анализа дискриминантных функций модели, принятия решения на каждом шаге. При этом на каждом шаге просматриваются все потенциально возможные сочетания родов деятельности, актуализируется то сочетание, которое вносит наибольший вклад в процесс достижения цели. Обеспечен дискриминантный анализ деятельности субъекта.

5. Реализована структурная организация системы, функцией которой является прогнозирование состояния объектов при корреляции независимых параметров модели. Обеспечен регрессивный анализ деятельности субъекта.

При ЭД-подходе процесс взаимодействия членов группы при совместной генерации актуального продуктивного решения можно представить следующей схемой (рисунок).



Процесс взаимодействия членов группы при генерации продуктивного решения, где: H – члены группы, S – пространство представлений профессиональной деятельности (ППП Д), E – пространство представлений субъекта деятельности (ППСД), SE – метаобраз событий воздействий S на E, ES – метаобраз событий воздействий E на S, HS – метаобраз воздействия члена группы на S, HE – метаобраз воздействия члена группы на E, MS – метасистема

Рассмотрим роль и возможности параметрической информационной среды влиять на процессы взаимодействии субъектов группового принятия решения.

Реальные члены группы принятия решения *H* взаимодействуют с метасистемой M*S*, в структуру которой входят пространство представления субъекта деятельности *S* (ППСД) и пространство представления профессиональной деятельности *E* (ППП Д). *Hi* – каждый реальный член группы, при взаимодействии с *S*, активно анализирует в рамках ППСД предложенный одним из членов группы вариант решения задачи, вносит потенциально возможные коррекции и варианты оптимизации решения. *S* (ППСД) обеспечивает единое представление потенциально возможных событий при генерации актуальных инвариантов решения членами группы и обеспечивает воздействие *S* на *E* через *SE*. Пространство представлений субъекта *E* (ППП Д) обеспечивает единое представление потенциально возможных событий при генерации актуальных инвариантов решения членами группы и обеспечивает воздействие *E* на *S* через *ES*. Событиями в *SE* и *ES* управляет один из реальных членов группы *H*. В результате формируется событийный образ-технология принятия решения. Таким образом, представленная система обеспечивает описание в целостной единой среде поведение членов группы при принятии решения.

Отражение воздействия родов деятельности (направлений) на объект можно представить математической моделью консолидированного образа событий при принятии решения *i*-тым членом группы имеет вид

$$Zi = HiS + HiE + SiEi + EiSi, \qquad (1)$$

где *Zi* – метаобраз решения, принятого *Hi*-тым членом группы;
SiEi и *EiSi* – актуализированные связи между между пространствами *S* и *E* членом группы *Hi*.

Математическая модель консолидированного образа событий при принятии решения всеми членами группы имеет вид

$$Z = HS + HE + SE + ES, \qquad (2)$$

где *Z* – метаобраз консолидированного решения, принятого всеми членами группы *H*; *SE* и *ES* – актуализированные связи между между пространствами *S* и *E* всеми членами группы *H*.

Сравнение множества связей, актуализированных каждым членом группы, и множества связей, актуализированных в общем решении, консолидировано всеми членами группы или их большинством, позволяет оценить вклад и эффективность работы каждого члена группы.

Рассмотрим взаимодействие субъектов группы согласованного принятия решения как обмен воздействиями через специально организованную метасистему-посредника MS (рисунок).

Типы взаимодействия системы со средой при наличии двух типов отношений (R, $\overline{R}$)

Среда / Система	Абсолютно активная	Пассивная	Реактивная	Негативно-реактивная
1. Активная	$S \overset{\rightarrow}{\leftarrow} E$	$S \overset{\rightarrow}{\nleftarrow} E$	$S \overset{\rightarrow}{\leftarrow} E$	$S \overset{\rightarrow}{\nleftarrow} E$
2. Пассивная	$S \overset{\nrightarrow}{\leftarrow} E$	$S \overset{\nrightarrow}{\nleftarrow} E$	$S \overset{\nrightarrow}{\nleftarrow} E$	$S \overset{\nrightarrow}{\leftarrow} E$
3. Реактивная	$S \overset{\rightarrow}{\leftarrow} E$	$S \overset{\nrightarrow}{\nleftarrow} E$	$S \overset{\nrightarrow}{\nleftarrow} E$ / $S \overset{\rightarrow}{\leftarrow} E$	В статике не существует
4. Негативно-реактивная	$S \overset{\nrightarrow}{\leftarrow} E$	$S \overset{\rightarrow}{\nleftarrow} E$	$S \overset{\nrightarrow}{\leftarrow} E$ / $S \overset{\rightarrow}{\nleftarrow} E$	В статике не существует

Введем исходные понятия: «система» – субъект; «среда» – ИИПДС; «состояние» – отражение уровня деятельности; «отношение» – влияние, воздействие; «изменение» – отражение изменения уровня деятельности в результате воздействия на элементы системы. Воздействие системы (S) на среду (E) либо среды на систему можно определить как некоторое отношение (R) S к E либо E к S, которое связано с изменением состояния E при неизменном состоянии S либо с изменением состояния S при неизменном состоянии E.

Рассмотрим простейший случай взаимодействия системы со средой, при котором существуют только два типа отношений между ними: R и $\overline{R}$, в нашем случае – воздействие и его отрицание. Отрицание воздействия может быть интерпретировано как отсутствие воздействия, отсутствие воздействия данного типа, отсутствие требуемого воздействия и пр. Для удобства и наглядности записи обозначим R знаком $\rightarrow$, а $\overline{R}$ – знаком $\nrightarrow$. Используем операцию материальной импликации и обозначим ее $\supset$. Состоянием системы или среды будем считать состояние, ведущее либо к R, либо к $\overline{R}$. Макросостоянием (или типом системы) будем считать состояние, описываемое системой правил, которые определяют переход системы (или среды) в отношение со средой (либо системой) в зависимости от типа внешних воздействий.

Можно дать следующую классификацию типов поведения взаимодействующих систем [8].

Активная система ведет себя по следующим правилам:

$$\begin{cases}(E \rightarrow S) \supset (S \rightarrow E)\\ (E \nrightarrow S) \supset (S \rightarrow E)\end{cases}. \qquad (3)$$

Запись читается следующим образом: система подчиняется правилу:

1. Если среда воздействует на систему, то система воздействует на среду.

2. Если среда не воздействует на систему, то система воздействует на среду.

Пассивная система подчиняется следующему правилу:

$$\begin{cases}(E \rightarrow S) \supset (S \nrightarrow E)\\ (E \nrightarrow S) \supset (S \nrightarrow E)\end{cases}. \qquad (4)$$

Реактивная система определяется так:

$$\begin{cases}(E \nrightarrow S) \supset (S \nrightarrow E)\\ (E \rightarrow S) \supset (S \rightarrow E)\end{cases}. \qquad (5)$$

И последний вариант – негативно-реактивная система:

$$\begin{cases}(E \rightarrow S) \supset (S \nrightarrow E)\\ (E \nrightarrow S) \supset (S \rightarrow E)\end{cases}. \qquad (6)$$

Результаты анализа возможных типов взаимодействия системы со средой приведены в таблице.

Очевидно, что при взаимодействии S и E реализуются те типы взаимодействия, которые допускаются системами правил для соответствующих S и E.

В целом возможны следующие взаимодействия в диаде система – среда при наличии R и $\overline{R}$ (назовем для удобства R активностью и $\overline{R}$ пассивностью):

1 Взаимоактивные отношения.

2. Отношение активная система – пассивная среда.

3. Отношения активная среда – пассивная система.

4. Взаимопассивные отношения.

5. Циклические отношения.

Общим случаем является наличие операторов перехода, переводящих систему либо среду из одного макросостояния в другое по системе правил 3–6.

Таким образом, применяя правила перехода субъектов и среды из одного макросостояния в другое, согласуя правила по-

строения, можно обеспечить оптимизацию группового принятия решения.

Далее исследуем взаимодействие двух систем в одной среде. При этом как очевидное постулируем, что взаимодействие осуществляется только через среду, т.е. высказывание «S_1 относится к E, E относится к S_2» истинно, а высказывание «S_1 относится к S_2» ложно. Тем самым взаимодействие между S_1 и S_2 определяется не только характеристиками S_1 и S_2, но и среды. В частности, взаимодействие остается «неискаженным», т.е. таким, каким оно было бы в случае «непосредственного» взаимодействия S_1 и S_2, только при наличии реактивной среды.

Если использовать приведенную выше терминологию, задачи исследования заключаются в том, чтобы, приписывая систему или среду к определенному типу, поведение которого определяется совокупностью правил, выявить те особенности системы, которые определяют данный тип взаимодействия со средой.

Оценка результатов поведения каждого члена группы и всей группы в целом возможна по отношению числа актуализированных состояний S (или E) к потенциально возможному – коэффициент полноты решения (Кп.р.).

Более близкий к эмпирической реальности вариант логики взаимодействия системы со средой должен учитывать как минимум наличие у субъектов мотивации достижения и мотивации избегания.

В соответствии с этим воздействия E на S и S на E по отношению к одной потребности должны соответствовать одному из возможных вариантов поведения и обеспечивать:

1. Удовлетворение потребности.
2. Избегание.
3. Отрицание первого воздействия.
4. Отрицание второго воздействия.
5. Отсутствие воздействия.

Данные логико-системного анализа позволяют обосновать необходимость и достаточность управления и организации системы и среды для реализации определенного воздействия, что особенно важно для подготовки специалистов-созидателей, способных к эволюции своих знаний, к творчеству.

Выводы

1. Сложная система – информационная среда реальной экономики, не поддается традиционному анализу, при котором большие интерактивные системы анализируются так же, как малые упорядоченные системы, т.е. путем изучения по отдельности ее элементов, предполагая, что отклик большой интерактивной системы пропорционален действующему на нее возмущению.

2. Выявлены уникальные возможности совместной генерации консолидированного решения группой специалистов-созидателей на основе агрегированного представления деятельности, обеспечивающего одновременную оптимизацию двух или более конфликтующих целевых функций в заданной области с интерактивным участием экспертов.

3. Сформированная в процессе обучения в вузе интеллектуально-информационная поддержка профессиональной деятельности субъекта (ИИПДС) обеспечивает ресурсную возможность согласования групповых решений методом идеальной точки, оптимальной сразу по всем критериям, и коммуникативной толерантности за счет создания возможности эволюционно менять понятийный статус объекта профессиональной деятельности в зависимости от понятийных установок и потребностей членов группы.

4. Независимость и объективность характера кооперативного взаимодействия специалистов побуждает членов группы принятия решения отбраковывать состояния, не имеющие ценности, и сохранять состояния, которые характеризуются устойчивостью и внутренне (имманентно) соответствуют динамике инновационного процесса.

5. Результативное взаимодействие толерантно ориентированных специалистов обеспечивает согласованное генерирование инвариантов продуктивной деятельности, побуждаемое интеллектуально-информационной поддержкой деятельности субъектов (ИИПДС) на основе агрегированного представления реализуемого процесса и критериев его оценки. Она стимулирует и мобилизует субъекты на переключение с одного инварианта деятельности на другой и выбор наиболее оптимального для трансферта инновационной деятельности инварианта. В результате участники инновационного процесса перестраивают своё направление активности при решении актуальных задач с учётом коллективных интересов в выбранной сфере продуктивной деятельности реальной экономики.

Список литературы

1. Мельник Н.М. Интеллектуально-информационная поддержка генерации актуального знания в процессе решения профессиональных задач / Н.М. Мельник // Вектор науки ТГУ. – 2012. – № 2 (20). – С. 220–224.

2. Мельник Н.М. Консолидированная интеллектуально-информационная поддержка безотходной генерации актуального знания в процессе профессиональной деятельности / Н.М. Мельник, В.М. Нестеренко // Вестник Самарского

государственного технического университета. Сер. Психолого-педагогические науки. – 2013. – № 1 (19). – С. 93–100.

3. Мельник Н.М., Нестеренко В.М. Концепция эволюционно-деятельностного профессионального образования. – М.: ООО «Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС», 2007. – 334 с.

4. Мельник Н.М. Интеллектуально-информационная поддержка деятельности специалиста – ключевой фактор подготовки кадров для инновационной экономики / Н.М. Мельник // Вестник СамГТУ. Серия «Психолого-педагогические науки». – 2011. – № 1 (15). – С. 76–83.

5. Мельник Н.М. Методология профессиональной подготовки выпускника вуза к деятельности в условиях инновационной экономики / Н.М. Мельник // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Психолого-педагогические науки». – 2012. – № 2 (18). – С. 126–137.

6. Нестеренко В.М. Параметрическое управление знанием в процессе решения профессиональных задач / В.М. Нестеренко // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Психолого-педагогические науки». – 2011. – № 1(15). – С. 89–99.

7. Нестеренко В.М. Концептуальные положения системной генерации решения актуальных профессиональных задач / В.М. Нестеренко // Вестник Самарского государственного технического университета. Сер. Психолого-педагогические науки. – 2015. – № 3(27). – С. 161–169.

8. Нестеренко В.М. Методологические основы формирования творческого специалиста. – Самара: СамГТУ, 2000. – 116 с.

9. Funke J. Complex problem solving: a case for complex cognition? игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cogprints.org/6868/1/Funke_2010_CognProc.pdf (дата обращения: 15.06.2016).

10. Hung W. Team-Based Complex Problem Solving: a collective cognition perspective. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.researchgate.net/publication/257682606_ Team-based_complex_problem_ solving_A_collective_cognition_ perspective (дата обращения: 15.06.2016).

11. Stasser G., Dietz-Uhler B. Collective Choice, Judgment, and Problem Solving // Blackwell Handbook of Social Psychology: Group Processes. Blackwell Publishers Ltd., 2003. – P. 31–55.

УДК 378.14/.22

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРА В УСЛОВИЯХ МАГИСТЕРСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Осипов В.В., Бугаева Т.П., Братухина Н.А.

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: vv-osipov@yandex.ru

Представлен анализ требований ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия», соответствующих учебных планов и организации подготовки бакалавров в части обеспечения формирования информационной компетентности. Показано, что уровень сформированности названной компетенции в условиях бакалавриата не удовлетворяет в полной мере требованиям задач информатизации и автоматизации в сфере металлургического производства. В статье ставится проблема развития информационной компетентности бакалавров в условиях магистерской подготовки на основе интеграции и обогащения специальной профессиональной подготовки бакалавра и подготовки в сфере использования информационных технологий. Определен процесс профессиональной подготовки магистров в идеологии обратного дизайна (Baskword Design) через реализацию этапов: целеполагания в соответствии с формируемой информационной компетентностью; выбор и обоснование диагностического аппарата измерения результатов обучения; определение соответствующего содержания образования, технологии реализации обоснованно выбранного содержания образования. Содержательно раскрыты этапы процесса профессиональной подготовки магистров, ориентированного на развитие информационной подготовки магистрантов в соответствии с требованиями информационного общества и задачами информатизации процессов металлургического производства и управлению им.

Ключевые слова: информационная компетентность, развитие информационной компетентности на основе интеграции и обогащения, технология обратного дизайна в проектировании образовательного процесса

THE DEVELOPMENT OF IT COMPETENCE OF BACHELORS DURING MASTER'S TRAINING

Osipov V.V., Bugaeva T.P., Bratukhina N.A.

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: vv-osipov@yandex.ru

The paper presents the analysis of the requirements of federal state educational standards of higher education (22.03.02 «Metallurgy»), the curricula and the organization of the preparation of bachelors in terms of the formation of IT competence. It is shown that the level of the formation of IT competence of bachelors does not meet the requirements of the tasks of informatization and automation in the sphere of metallurgical production. The study defines the problem of the development of IT competence of bachelors during master's training on the basis of integration and enrichment of special professional training and preparation in the field of use of information technologies. The process of professional training of masters in the ideology of backward design is determined through the realization of the stages: goal-setting in accordance with the IT competence; choice and feasibility of the diagnostic methods for measuring learning outcomes; the outlining of relevant content of education and the technology to implement selected content of education. The stages of the process of professional training of masters, aimed at the development of IT preparation of undergraduates in accordance with the requirements of the information society and the tasks of informatization of the processes of metallurgical production and management are revealed in detail.

Keywords: IT competence, the development of IT competence on the basis of integration and enrichment, backward design, the educational process

Информатизация всех сторон жизнедеятельности общества и, в частности, образования усиливает значимость формирования информационной компетентности обучающегося на всех уровнях образования.

Совет Европы среди ключевых компетенций определил компетенцию, связанную с «возрастанием информатизации общества». Причем содержание названной компетенции не ограничивается только применением информационных технологий, но включает критическое отношение к информации, «распространяемой массмедийными средствами и рекламой». Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО) технико-технологических направлений подготовки бакалавров в качестве результатов обучения определяют требования к информационной компетентности выпускника. В частности, ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия» раскрывает информационную компетентность через «способность использовать информационные средства и технологии для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности» (ПК-8) [9]. Анализ профессиональных задач выпускника, освоившего программу бакалавриата названного направления подготовки в соответствии с видами профессиональной деятельности, показывает востребованность информационной компетентности для задач научно-исследовательской деятельности:

● при выполнении литературного и патентного поиска, подготовке технических отчетов, информационных обзоров, публикаций;

● при изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

Для задач организационно-управленческой деятельности информационная компетентность специалиста необходима для организации информационного обеспечения производства, труда и управления, составление необходимой технической и нормативной документации.

Определенная во ФГОС ВО общекультурная компетенция ОК-3 как «способность к коммуникации в установленных письменных формах…» также имеет отношение к информационной компетенции бакалавра т.к. коммуникация в настоящее время, как правило осуществляется с использованием ИТ.

В проектно-аналитической деятельности бакалавра востребованы компетенции:

● ПК-8 – способность использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

● ПК-9 – готовность проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач. Несомненно, что расчеты осуществляются с использование специальных пакетов.

Для задач проектно-технологической деятельности информационная компетентность бакалавра востребована при сборе информации для технико-экономического обоснования модернизации и реконструкции необходимого оборудования, а так же при использовании стандартных и специальных программных средств при проектировании (ПК-15).

Образовательный процесс подготовки бакалавров направления 22.03.02 «Металлургия» в контексте формирования информационной компетентности бакалавров ориентируется на названные выше требования к уровню формирования информационной компетентности. Однако анализ организации образовательного процесса по дисциплинам информационного цикла не позволяет рассчитывать на достижение целей информатизации образования, о которых оптимистично говорила И.В. Роберт в конце прошлого столетия в контексте методических систем обучения, ориентированных на развитие интеллектуального потенциала обучаемого, на формирование умения осуществлять разнообразные виды самостоятельной деятельности по обработке информации» [7].

Решение названной проблемы повышения уровня сформированности информационной компетентности возможно через модернизацию образовательного процесса на уровне бакалавриата или развитие информационной компетентности в условиях магистратуры. В данной статье обсуждается второй путь.

Раскрывая родовое понятие компетентности, будем определять её как деятельностную, динамическую, личностную характеристику (присвоенную компетенцию), которая проявляется в деятельности и обеспечивает уровень ее продуктивности [6].

Информационная компетентность как родовидовое понятие обладает всеми свойствами родового понятия, главным из которых является обеспечение продуктивности деятельности в ее определенной сфере, и конкретизирует эту сферу и задачи субъекта деятельности в ней.

Анализ научно-педагогической литературы показывает, что в настоящее время не сложилось четкое понимание информационной компетентности. В частности, С.А. Стариков, рассматривая понятие информационной компетентности студентов и пути её формирования, определяет информационную компетентность студента как совокупность знаний и умений качественно работать с информацией на базе ИКТ [8].

Глоссарий Федеральных государственных стандартов [2] определяет информационную компетентность как «способность и умение самостоятельно искать, отбирать, обрабатывать и передавать информацию при помощи устных и письменных коммуникативных информационных технологий». Здесь необходимо отметить, что представленные выше определения отмечают и раскрывают содержание ее деятельностной компоненты, опуская ее важнейшие характеристики: мотивационно-ценностную и рефлексивно-оценочную. Считаем обоснованным развернутое понимание смысла информационной компетентности, данное О.Н. Ионовой [3].

Автор выделяет ряд важных характеристик информационной компетентности: во-первых, отмечая интегративный характер информационной компетентности в качестве ее структурного компонента, ученый рассматривает системные знания и умения. Во-вторых, способы деятельности, сформированные на основе приобретенного ранее опыта в сфере ИКТ и позволяющие решать нестандартные задачи, а также задачи в условиях неопределенности с использованием ИК, включаются в деятельностный компонент рассматриваемой компетентности. В-третьих, важным, с нашей точки зрения, в рамках рассматриваемой в статье проблемы является отмечаемая О.Н. Ионовой способность к развитию информационной

компетентности. Это не только определяет динамический характер информационной компетентности, но и её способность удовлетворять требованиям научности, адаптируясь в своем развитии под новый уровень развития ИКТ и соответствующих технических средств. К выделенным компонентам информационной компетентности как интегративной личностной характеристики субъекта деятельности необходимо добавить мотивационно-ценностный и рефлексивно-оценочный компоненты, непосредственно раскрывающие её деятельностный и динамический характер.

Мотивационно-ценностная компонента информационной компетентности определяет ценностное отношение к информации в целом и запускает деятельность по отбору, переработке, трансформации её, в том числе и по генерированию новой информации для решения нестандартных задач.

Рефлексивно-оценочный компонент информационной компетентности позволяет осознать субъекту информационной деятельности её продуктивные способы, закрепить их в дальнейшем развитии.

Определившись с сущностью и структурой информационной компетентности бакалавра, перейдем к проблеме её развития при переходе от бакалавриата к магистратуре.

Анализ дисциплин информационного блока учебного плана технико-технологического направления подготовки бакалавров показывает ряд проблем в организации образовательного процесса, ориентированного на формирование информационной компетентности.

Организационная проблема состоит в сосредоточенности обучения информационным технологиям в одной-двух дисциплинах профессиональной подготовки, как правило, в первых семестрах, что не позволяет выйти на должный уровень сформированности информационной компетентности.

Содержание учебной программы по информатике включает в большей части академические знания, практически не востребованные в настоящее время в противовес недостаточной подготовки в использовании новых пакетов программного обеспечения. Исследователи проблем формирования информационной компетентности студентов технического вуза отмечают, в частности, необходимость использования пакетов свободного программного обеспечения и дополнительных прикладных программ [4]. Распоряжение № 2299-р от 17 декабря 2010 г. Правительства РФ «О плане перехода федеральных органов исполнительной власти и федеральных бюджетных учреждений на использование свободного программного обеспечения (2011–2015 гг.)» усиливает требования к компетентности в области использования информационных технологий, в том числе и пакетов свободного программного обеспечения, и составляет нормативную базу этой деятельности.

Задачам развития информационной компетентности бакалавров в условиях магистерской подготовки отвечают программы подготовки магистров по прикладной информатике, ориентированные на сферу будущей деятельности выпускника магистратуры.

Сохранение конкурентоспособности металлургического предприятия зависит в определенном смысле от использования передовых информационных технологий. Сравнение задач, решаемых в рамках обучения бакалавров и задач, стоящих перед металлургическим предприятием, показывает их существенное различие. Дисциплины информационного цикла в учебном процессе профессиональной подготовки бакалавров ориентируются на обеспечение потребностей в использовании информационных технологий дисциплин учебного плана, которые в малой степени схожи с задачами реальной производственной деятельности. Развитие информационной компетентности магистра ориентируется на его профессиональную сферу и предстоящую деятельность.

При подготовке магистров к проектной деятельности значимыми являются общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Ниже представлено соотношение формирующихся компетенций и соответствующих им дисциплин:

- способность исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и научно-технического развития ИКТ (ОПК-3), формирующихся в дисциплинах «Методология науки и техники», «Информационное общество и проблемы прикладной информатики»;
- способность исследовать закономерности становления и развития информационного общества в конкретной прикладной области (ОПК-4), развитие которой осуществляется в дисциплинах «Методология научно-исследовательской работы», «Методология экспериментальной части диссертационного исследования»;
- способность на практике применять новые научные принципы и методы исследований (ОПК-5), формирующихся в дисциплинах «Системы поддержки принятия решений» и «Моделирование и оптимизация технологических процессов»;
- способность к профессиональной эксплуатации современного электронного

оборудования в соответствии с целями основной образовательной программы магистратуры (ОПК-6), развитие которой осуществляется в дисциплине «Перспективные направления прикладной информатики».

Информационная компетентность бакалавра, обеспечивающая продуктивность проектной деятельности, интегрирует в себя профессиональные компетенции:

- способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС (ПК-11), формирующихся в дисциплинах «Актуальные проблемы металлургического производства», «Автоматизированные системы управления технологическими процессами»;
- способность проектировать архитектуру и сервисы ИС предприятий и организаций в прикладной области (ПК-12), развитие которой осуществляется в дисциплине «Проектирование информационных систем»;
- способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств, адаптировать современные ИКТ к задачам прикладных ИС (ПК-13), формирующейся в дисциплине «Информационные технологии в металлургии»;
- способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска (ПК-14), развитие которой осуществляется в дисциплинах «Системы поддержки принятия решений» и «Проектирование информационных систем» [10].

Опираясь на технологию обратного дизайна (Baskword Design), определяющего процесс проектирования профессиональной подготовки через реализацию этапов: целеполагание в соответствии с формируемыми компетенциями; выбор и обоснование диагностического аппарата измерения результатов обучения; определение содержания образования, а также технологии реализации обоснованно выбранного содержания для формирования компетенций [1].

Выбор и обоснование диагностического аппарата для определения уровня сформированности информационной компетентности магистранта для осуществления проектной деятельности сопряжены с разработкой фонда оценочных средств (ФОС). ФОС по определению представляет собой документы и материалы, входящие в состав ОПОП, предназначенные для установления факта соответствия (или несоответствия) степени и качества подготовки обучающихся запланированным результатам обучения и результатам освоения ОПОП и включает в себя традиционные средства (опрос, тесты, контрольные работы) для оценки сформированности знаниевой компоненты компетентности и средства, позволяющие оценивать операционально-деятельностную компоненту компетентности (комплексные задания в виде case stady).

Переходя к проектированию содержания образования, обеспечивающее формирование информационной компетентности магистра по программе «Прикладная информатика в металлургии», использовался интегративный подход и порожденный им принцип бинарности, означающий направленность формируемой информационной компетентности на конкретную профессиональную сферу, в нашем случае на деятельность на металлургическом предприятии. Интеграция представляет собой сочетание специальной профессиональной подготовки бакалавра и подготовки в сфере ИТ [5].

Следуя вышесказанному, в учебный план магистерской подготовки включена такая дисциплина, как «Информационные технологии металлургии», выполняющая интегрирующую роль, а дисциплины «Актуальные проблемы металлургического производства» и «Перспективные направления прикладной информации» позволят уменьшить дефицит знаний и компетенций для магистрантов, имеющих разные направления бакалаврской подготовки. Однако важным условием достижения планируемых результатов обучения магистрантов по программе 09.04.03.03 «Прикладная информатика в металлургии» является её жесткая практико-профессиональная направленность при достаточном уровне фундаментальной подготовки обучающихся. Определяя эффективную технологию для формирования информационной компетентности магистрантов, считаем, что предпочтительной технологией является проектная технология, позволяющая реализовать многовариантность конечного продукта с учетом специфики конкретного предприятия в контексте информатизации и автоматизации.

Формирование и развитие компетентности предполагает мониторинг этого процесса с помощью специального диагностического инструментария. Учитывая, что информационная компетентность является деятельностной личностной характеристикой субъекта, её формирование и оценку этого процесса целесообразно осуществлять в деятельностной форме.

С точки зрения авторов этой статьи, для диагностики информационной компетентности целесообразно использовать кейсо-

вые задания, связанные с решением информационных задач в разных образовательных областях по ходу процесса профессиональной подготовки.

Список литературы

1. Велединская С.Б., Дорофеева Я.Ю. Организация учебного процесса в вузе по технологии смешанного обучения // Материалы XI международной научно-методической конференции «Новые образовательные технологии в вузе», 18–20 февраля 2014. – Екатеринбург: Изд-во Уральский федеральный университет, 2014. – С. 316–322.

2. Глоссарий Федеральных государственных стандартов [Электронный ресурс]. – URL: http://standart.edu.ru/catalog/aspx?Catalog_d=791.

3. Ионова О.Н. Концептуальные основы формирования информационной компетентности взрослых в системе дополнительного образования // Дополнительное профессиональное образование. – 2006. – № 4. – С. 34–36.

4. Карасева Л.М., Дорофеев А.В. Формирование информационной компетентности студентов технического вуза // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3.; URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=9334.

5. Осипов В.В., Бугаева Т.П. Интегративный подход в формировании компетенций в образовательном процессе // Современные наукоемкие технологии. – 2017. – № 1. – С. 140–144.

6. Осипова С.И. Компетентностный подход в реализации инженерного образования // Педагогика. – 2016. – № 6. – С. 53–59.

7. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 205 с.

8. Стариков С.А. Информационная компетентность студентов Вуза: понятие и пути формирования // Научные исследования в образовании. – 2006. – № 6. – С. 119–121.

9. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 22.03.02 – Металлургия (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «04» декабря 2015 г. № 1427 [Электронный ресурс]. – URL: URL: http://fgosvo.ru/220302.

10. Федеральный государственный образовательный стандарт по магистратуре высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 – Прикладная информатика, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» октября 2014 г. № 1404 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru.

УДК 378.14/.22

ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ В ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАНАХ И РОССИИ В РАМКАХ БОЛОНСКОГО ПРОЦЕССА

Печерина О.В., Жуков Р.С.

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», Кемерово, e-mail: tofk@kemsu.ru

В статье освещены некоторые исторические и организационные аспекты вхождения России в Болонский процесс, раскрыты основные факторы, оказывающие влияние на процесс интеграции системы высшего образования Российской Федерации в Европейское образовательное пространство. Исследуя данную проблему, авторы резюмируют, что большинство европейских стран придерживались модели постепенного перехода на систему высшего образования, предусматривающую наличие двух уровней. Характеризуются сходства и принципиальные отличия европейской и российской систем высшего образования, объективно проявляющиеся как очевидные на современном этапе. Авторы пришли к заключению, что реализация ключевых положений Болонской декларации на сегодняшний день все ещё остаётся довольно сложной проблемой для отечественных вузов, причём это касается не только аспектов реализации, но и организации образовательного процесса, она затрагивает все ключевые аспекты системы высшего образования.

Ключевые слова: система образования, Болонский процесс, декларация, бакалавр, двухуровневая система

BACHELOR TRAINING IN EUROPEAN COUNTRIES AND RUSSIA WITHIN THE BOLOGNA PROCESS

Pecherina O.V., Zhukov R.S.

Kemerovo State University, Kemerovo, e-mail: tofk@kemsu.ru

The article covers the historical aspect of Russia joining the Bologna process, the main factors influencing the Russian higher education system entry into the European higher education area. The authors of the article note that the majority of countries followed the model of gradual transition to the 2-level education system. Comparative analyses of European and Russian education systems as well as their differences at the present stage are given in the paper. The authors conclude that the introduction of the main principles of the declaration is still a problem for national universities not only in terms of realization but organization as well. It influences all aspects of university activities beginning with teaching methods and finishing with teaching loads planning and laws and regulations.

Keywords: education system, Bologna process, declaration, bachelor, 2-level system

Актуальность исследования. Учет современных требований к формированию профессиональных компетенций будущих специалистов является на сегодняшний день одним из важнейших условий модернизации системы высшего образования в Российской Федерации. Сегодня выпускник высшей школы должен обладать не только хорошими профессиональными знаниями и умениями в избранной области профессиональной деятельности, но и иметь достаточное фундаментальное образование, чтобы быть способным построить на этом фундаменте новое конкретное знание, которое бы соответствовало новым условиям. Данные основания обуславливают актуальность отхода от утилитарного образования, т.е. от простой передачи обучающемуся суммы знаний и фактов, необходимых для конкретной, узкоспециализированной деятельности.

В настоящее время в ряде европейских стран образование по-прежнему является прерогативой государства, а право на качественное образование в передовом демократическом государстве по праву рассматривается как одно из важнейших достоинств [9]. Важнейшим шагом в изменении европейского сотрудничества в области высшего образования в последние годы, была Болонская декларация, принятая 19.06.1999 г. и заверенная министрами 29 европейских стран [6]. В этом документе отмечаются следующие позиции: ведущая роль университетов в развитии европейской культуры и образования; укрепление интеллектуального, культурного, социального, научно-технического потенциала общества; создание базы «европейских знаний»; сохранение стабильности; сохранение мира и демократии во всей Европе [8].

А.В. Хуторской замечает, что для России тенденции, характерные для европейского образования, никогда не были безразличны, однако в то же время российское образование всегда выбирало «свой путь», соответствующий отечественным, исторически сложившимся традициям и ценностям, имеющемуся опыту [4].

В связи с этим цель исследования: на основе литературных источников дать сравнительную характеристику процессу подготовки бакалавров европейского и российского образования на современном этапе.

Методы исследования: изучение и теоретический анализ литературы по проблеме исследования.

В ходе изучения литературных источников нами были выявлены основные задачи Болонского процесса: формирование системы сопоставимых степеней для обеспечения возможности трудоустройства европейских выпускников; увеличение международной конкурентоспособности системы высшего образования в Европе; внедрение двухступенчатой системы высшего образования; внедрение европейской системы переноса и накопления зачётных единиц – ECTS (European Credit Transfer System); развитие мобильности обучающихся и профессорско-преподавательского состава; укрепление международного сотрудничества в области образования [7].

Европейское высшее образование взяло курс на дальнейшую гармонизацию образовательных программ, непосредственно связанных с обучением и интеграцией стран, входящих в европейское пространство высшего образования. Предстояло решить многочисленные и довольно серьёзные проблемы, касающиеся: непрерывного образования; социального измерения высшего образования, т.е. обеспечения возможности доступа к высшему образованию всех слоёв населения; признания полученного образования; процессов интернационализации, т.е. создания совместных программ и степеней; взаимодействия вузов с работодателями и расширения возможностей трудоустройства выпускников по завершению обучения [1, с. 5–6].

В последнее время можно слышать много противоречивых мнений относительно необходимости и характера участия России в Болонском процессе, это обусловлено в первую очередь нарастающим диапазоном самого процесса и сотрудничества между Европейским союзом и Россией. Несмотря на скептицизм, высказываемый многими отечественными учёными, тем не менее есть все необходимые основания считать, что в 2012 г. завершилось введение основных принципов Болонской декларации в российскую систему высшего образования [5, с. 227].

Анализируя европейское образование, согласно имеющимся статистическим данным, ни одна страна Европы не имеет системы трёхгодичных первых степеней. В табл. 1 представлена краткая характеристика системы высшего образования некоторых европейских стран.

Важно отметить, что программа уровня бакалавриата основана на кредитной системе, и студенты имеют возможность менять продолжительность обучения, сокращая его, либо, наоборот, завершая его в более продолжительные сроки без отрыва от производства. В связи с вышесказанным фактическая продолжительность обучения определяется не числом лет или семестров, а количеством кредитов, которые необходимо набрать каждому студенту [5].

Изучая литературные источники по проблеме подготовки бакалавров в европейских странах, авторы отметили следующее: по-прежнему очевидна проблема сопоставимости результатов обучения; зачастую присутствуют излишне широкие перечни компетенций и завышенный уровень результатов освоения программ уровня бакалавриата; имеется проблема расчёта и измерения трудоёмкости зачётных единиц; очевидна необходимость дальнейшей разработки внутренней системы обеспечения качества.

Анализируя данные научно-методической литературы, авторы выявили, что в Германии для реализации Болонской системы ключевую роль играли два вопроса: первый по переходу между бакалаврской, магистерской и докторской степенями, а второй касался взаимосвязи между высшим образованием и последующей трудовой деятельностью.

На сегодняшний день достаточно актуальным вопросом остаётся вопрос перехода от бакалаврского и магистерскому обучению. Ещё до начала Болонского процесса в вузах Германии довольно успешно реализовывались одноуровневые образовательные программы, аналогичные российскому специалитету. Однако данные образовательные программы делились на три типа:

– программы, которые завершались присвоением академической степени «диплом»;

– программы, которые завершались получением степени «магистр»;

– программы, которые завершались сдачей государственного экзамена с присвоением квалификации.

Сравнивая российское образование и образование европейское, можно отметить, следующее: в 2011 г. все российские вузы перешли на двухуровневую систему; но в то же время в Германии на двухступенчатую подготовку (уровень бакалавриата и уровень магистратуры) вузы переходили постепенно, более рассредоточено во времени. Например, по мнению экспертов, Германия опиралась на модели постепенного перехода, реализуя двухуровневую подготовку бакалавров и магистров, но длительное время в вузах сохранялась и одноуровневая система высшего образования, что вполне логично [5].

Таблица 1

Характеристика систем высшего образования некоторых европейских стран

Страна	Характеристика
Великобритания	– большинство степеней бакалавра требует трёх лет обучения (однако есть целый ряд степеней с более длительным, четырехлетним сроком обучения). – большинство степеней могут подразделяться на обычные и степени с отличием (степень с отличием предполагает подготовку диссертаций и может быть присвоена при получении положительных оценок)
Шотландия	– первая ступень, которая традиционно требует четырех лет обучения и называется степенью бакалавра
Дания, Финляндия	– курсы на соискание степени бакалавра, введённые в период 1988–1994 гг., существуют не во всех областях, продолжительность обучения составляет 3 года
Ирландия, Мальта, Исландия, Чехия, Словакия	– продолжительность обучения на уровне бакалавриата составляет от 3 до 4 лет

Хотелось бы отметить, что Великобритания придерживалась несколько иного подхода. Были приняты самостоятельные действия, которые выражались и являлись одним из важнейших достоинств британского образования, и в первую очередь – это гибкость учебных планов. В этом случае студенты получают уникальную возможность изучать различные дисциплины, даже если их преподавание осуществляется на разных факультетах. Рассматривая обучение в британских вузах, можно отметить, что двухуровневая система является традиционной, она существует уже несколько веков, и в достаточной мере может соответствовать основным требованиям Болонской декларации [5].

Ориентируясь на соблюдение основных принципов Болонского процесса, с 1998 г. Франция последовательно осуществляла политику реформирования высшего образования в отличие от других европейских стран. Новая реформа в большей степени распространялась на университеты и университетские институты, которые занимались непродолжительной подготовкой специалистов. Серьёзным фактом, послужило принятие «Закона о правах и обязанностях университетов» [8], что в итоге и позволило существенно усилить конкурентоспособность университетов на международном образовательном пространстве.

Также поэтапный переход на двухуровневую систему образования ожидаемо избрало и большинство стран Восточной Европы. Б. Сазонова считает, что «некоторые страны Восточной Европы остаются единомышленниками проектов детальных законов, регулирующих все аспекты» [3, с. 228].

Анализируя источники научно-методической литературы, можно отметить, что в Польше наравне с классическим пятилетним курсом обучения в вузе были установлены и более короткие трёхлетние программы профессиональной подготовки, дающие право на получение диплома уровня бакалавриата.

Из всего вышесказанного можно отметить, что далеко не все европейские страны с одинаковым воодушевлением откликнулись на предлагаемые принципы создания единого общеевропейского образовательного пространства, ряд стран приобщился к Болонской декларации со значительными оговорками, некоторые продлили процесс вхождения на несколько лет. В таких странах, как Италия, Норвегия, Нидерланды, Болонский процесс привёл к довольно быстрым изменениям в законодательстве с целью адаптации системы высшего образования.

Тем временем большинство учёных определяют, что негативными сторонами современного высшего образования являются: коммерциализация, предусматривающая ориентацию исключительно на потребности рынка и глобального капитала; сознательное снижение уровня массового образования (магистратура рассчитана на весьма ограниченный процент обучающихся, большинство же ограничивается тремя годами учёбы); приобретение обширных, но поверхностных знаний. Условия Болонской системы выступают и против ограничений государственного финансирования высшего образования, жёсткого отбора при поступлении, повышения регистрационного взноса студентов и ухудшения качества образования [2, с. 228].

Изучая имеющийся европейский опыт подготовки бакалавров, в процессе модернизации системы высшего образования Россия устремилась по несколько иному пути, в отличие от европейских стран. А именно – отметив законодательно оговоренный процент расходов на образование, объявив о финансировании из федерального бюджета лишь незначительной части государственных вузов, переложив расходы на получение образования на самих граждан [5].

Таблица 2

Сравнительные характеристики европейской и российской систем высшего образования и их основные отличия на современном этапе

Основные организационные механизмы	Европейские системы высшего образования	Российская система высшего образования
Система квалификационных степеней. Периоды обучения	Двухуровневая система обучения: бакалавр (3–4 года), магистр (1–2 года). Докторантура	Бакалавр (4 года). Специалист (5–6 лет). Магистр (2 года). Аспирантура (3–4 года)
Общий срок обучения	7–8 лет	До 10 лет
Система оценки трудоёмкости процесса обучения	На основе фактически выполненной студентом работы в кредитах. Система оценки открытая, прозрачная	По затраченным академическим часам по традиционной пятибалльной системе. Система оценки отчасти субъектизированная
Организация процесса обучения	Междисциплинарность. Модульное обучение (в среднем – до 5 модулей в семестре)	До 10 различных дисциплин в семестре, зачастую дисциплины дублируют друг друга, располагаются в графике учебного процесса нелогично
Схема процесса обучения	Нелинейная схема обучения. Возможность выбора образовательных траекторий с учетом индивидуальных потребностей	Жёсткая линейная схема обучения. Отсутствие возможности выбора образовательных траекторий с учетом индивидуальных потребностей
Процедуры оценки качества образования	Внешняя (надгосударственная) и развитая внутренняя оценка качества образования	Внешняя (со стороны государства) и формальная внутренняя оценка качества образования
Подходы к оценке качества образования	Клиентоориентированный подход в оценке качества образования. Вовлечённость потребителей в процесс оценки качества образования	В процессе оценки качества образования акцент делается на выполнение нормативной части. Отстранённость потребителей от оценки качества процесса обучения
Организация управления образовательным процессом	Инновационные технологии в управлении и учебном процессе (модульно–рейтинговые, интерактивные и др.)	Традиционные технологии в управлении и обучении
Финансовое обеспечение процесса обучения	Уровень бакалавриата – 10 000 евро в год на студента. Доступные кредиты на образование	Уровни бакалавриата, магистратуры, специалиста – до 1500 евро в год на студента. Отсутствие четкой кредитной политики

Важно обратить внимание на то, что практически с начала издания декларации, Болонский процесс оказывал значительное воздействие на направления проводимых в российском образовании реформ. На пути модернизации российского высшего образования, с целью придания ему свойств открытости и интеграции, к сожалению, возник ряд проблем объективного и субъективного характера (табл. 2).

В табл. 2 приведены некоторые сравнительные характеристики европейской и российской систем высшего образования и их основные отличия, в ней содержатся данные, в которых, прослеживается то, как различаются общий срок обучения, количество дисциплин, изучаемых в семестр, и возможности выбора образовательной траектории самим студентом [5].

Все эти основания объективно делают процесс внедрения основных положений Болонской декларации по-прежнему довольно сложной проблемой для отечественных вузов, причём не только с точки зрения реализации, но и организации образовательного процесса. Так, например, повсеместное использование личностно-ориентированных концепций обучения в образовании совпало по времени с расцветом популярности в нашем обществе западных демократических и либеральных идей, которые сегодня все чаще подвергаются довольно жесткой критике.

Резюмируя все вышесказанное, следует отметить, что система высшего образования России не закрыта для инноваций, сотрудничества, координации, полноценного усвоения достижений науки и культуры, внешней (надгосударственной) и развитой внутренней оценки качества образования, клиентоориентированного подхода, вовлечённости всех групп потребителей в процесс оценки качества образования. Российское высшее образование имеет довольно сильные традиции и готово довольно оперативно и адекватно реагировать на изменения потребностей современного общества, предложить накопленный опыт, испытанные формы и методы организации образовательного процесса.

Современная российская система высшего образования, учитывая реальные и мнимые угрозы тоталитарного прошлого, сегодня постепенно преодолевает крайности либерально-демократических идей, которые иногда становятся не менее опасным явлением, чем диктат в его самой острой форме. Очевидно, что практически для любого нового начинания необходим определенный вызов, некая проблемная ситуация, которая и должна ставить общество в позицию выбора «жизни или смерти». Именно кризис – главный двигатель взросления, как цивилизации, так и ее отдельных областей, к которым относится и сфера высшего образования.

Список литературы

1. Гуслякова Е.В. Вхождение системы высшего образования РФ в Европейское пространство высшего образования: проблемы и задачи [Текст] / Е.В. Гуслякова, А.Л. Демчук, И.Г. Телешова И.Г. // Научно-педагогический журнал. – 2014. – № 10. – С. 16–18.

2. Кислицин К.Н. Болонский процесс как проект для Европы и для России [Электронный ресурс]. – URL: http://www.zpu-journal.ru/e-zpu/2010/11/Kislirsyn (дата обращения: 17.10.2016).

3. Сазонов Б. Болонский процесс: актуальные вопросы реформирования образовательной деятельности российских университетов [Электронный ресурс]. – URL: http://do.gendocs.ru/docs/intex-283211.html (дата обращения: 01.11.2016).

4. Хуторский А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций // Интернет-журнал «Эйдос». – 2005. – 12 декабря [Электронный ресурс]. – URL: http: // www. eldos. Ruljormall /2005/1212.html (дата обращения: 07.12.2016).

5. Цигулева О.В. Образовательные модели высшей школы в странах Западной Европы и России в рамках Болонского процесса [Текст] / О.В. Цигулева // Вестник Томского государственного университета. – 2014. – № 388 (ноябрь) – С. 22–27.

6. Budapest – Vienna Declaration on the European Higher Education Area. March 12, 2010 [Электронный ресурс]. – URL: http:// www.ehea.info/ Uploads/Declarations/Budapest-Vienna_ Declaration.pdf (дата обращения: 17.10.2016).

7. Glossary on the Bologna process. Beltrage zur Hochschulpolitik, 2006. – 196 p.

8. La loi № 2007-1199 du 10 about 2007 relative aux libertes et responsabilities des universities // Legifrance. Le service public de la diffusion du droit [Электронный ресурс]. – URL: http:www.legifrance.gouv.fr (дата обращения: 02.12.2016).

9. Monde diplomatique. – P., 1998. – № 531. – P. 15–16.

УДК 378. 147: 811. 111

МУЛЬТИЛИНГВИЗМ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ КАК ВОЗМОЖНАЯ ПЕРСПЕКТИВА СИНХРОННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ И ЗАРУБЕЖНЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ

Прохорова А.А., Иванова Н.С.

ГОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», Иваново, e-mail: prohanna@yandex.ru, fluf-rab@mail.ru

Статья обосновывает необходимость внедрения мультилингвального обучения в образовательный процесс российского энергетического вуза. Данное направление является качественно новой ступенью иноязычного образования, связанной с перспективами синхронного объединения российской и зарубежных энергосистем и обеспечением указанного проекта квалифицированными кадрами, способными к международной профессиональной коммуникации в сфере электроэнергетики. Для России объединение энергосистем имеет долгосрочное стратегическое значение с точки зрения взаимодействия с европейскими странами, интеграции в общеевропейский рынок электроэнергии. Разработка проекта объединения представляет собой комбинацию исследований синхронно объединенных энергосистем и численного моделирования режимов их работы при условии, что стороны в основном сохранят собственные правила и стандарты функционирования. При этом поддержание должного уровня надежности и устойчивости функционирования энергосистем было и является главным предварительным условием и важнейшей задачей, подлежащей решению совместными усилиями специалистов, которые должны обладать не только общепрофессиональными навыками, но и умением вести грамотную мультилингвальную коммуникацию для достижения эффективной кооперации с партнерами из зарубежных государств.

Ключевые слова: мультилингвизм, межкультурная профессиональная коммуникация, электроэнергетические системы, синхронное объединение, глобализация, языковая подготовка

MULTILINGUALISM IN ELECTRICAL POWER ENGINEERING AS POSSIBLE PROSPECT OF RUSSIAN AND FOREIGN POWER SYSTEMS SYNCHRONOUS INTEGRATION

Prokhorova A.A., Ivanova N.S.

Ivanovo State Power University n.a. V.I. Lenin, Ivanovo, e-mail: prohanna@yandex.ru, fluf-rab@mail.ru

The article substantiates the need for the implementation of multilingual education into the educational process of the Russian Power Engineering University. This trend is a qualitatively new stage of foreign language education, coupled with the prospect of the synchronous interconnection of the Russian and foreign energy systems and the provision of the project with qualified personnel capable of international professional communication in the electrical power engineering sector. For Russia, the interconnection has a long-term strategic importance in terms of cooperation with European countries, integration into the European electricity market. Development Association project is a combination of research synchronously interconnected systems and numerical modeling of their operating conditions, provided that countries generally maintain ownership and operation standards. At the same time maintaining an adequate level of reliability and sustainability of energy systems was and is the main prerequisite and the most important task to be solved by the joint efforts of engineers who need to have not only the general professional skills, but also the ability to conduct multilingual cross-cultural communication to achieve effective cooperation with the partners from the foreign countries.

Keywords: multilingualism, cross-cultural professional communication, electrical power systems, synchronous interconnection/integration, globalization, language training

В фокусе внимания настоящего исследования находится феномен многоязычия, который лежит в основе международного сотрудничества во всех современных сферах, в том числе и в области электроэнергетики. Владение несколькими иностранными языками (мультилингвизм) является необходимым личностным и профессиональным качеством инженера-энергетика XXI века. Стремительное вхождение России в мировое сообщество сопровождается политической, социальной и экономической модернизацией, а также глобализацией энергетики, что, безусловно, обеспечивает мощную мотивационную базу для изучения зарубежных языков и культур. Новые проекты Российской энергетической системы (ЕЭС), которая является крупнейшим в мире централизованно управляемым энергообъединением и включает в себя 69 энергосистем на территории 79 субъектов российской Федерации, перерастают в международные мегапроекты.

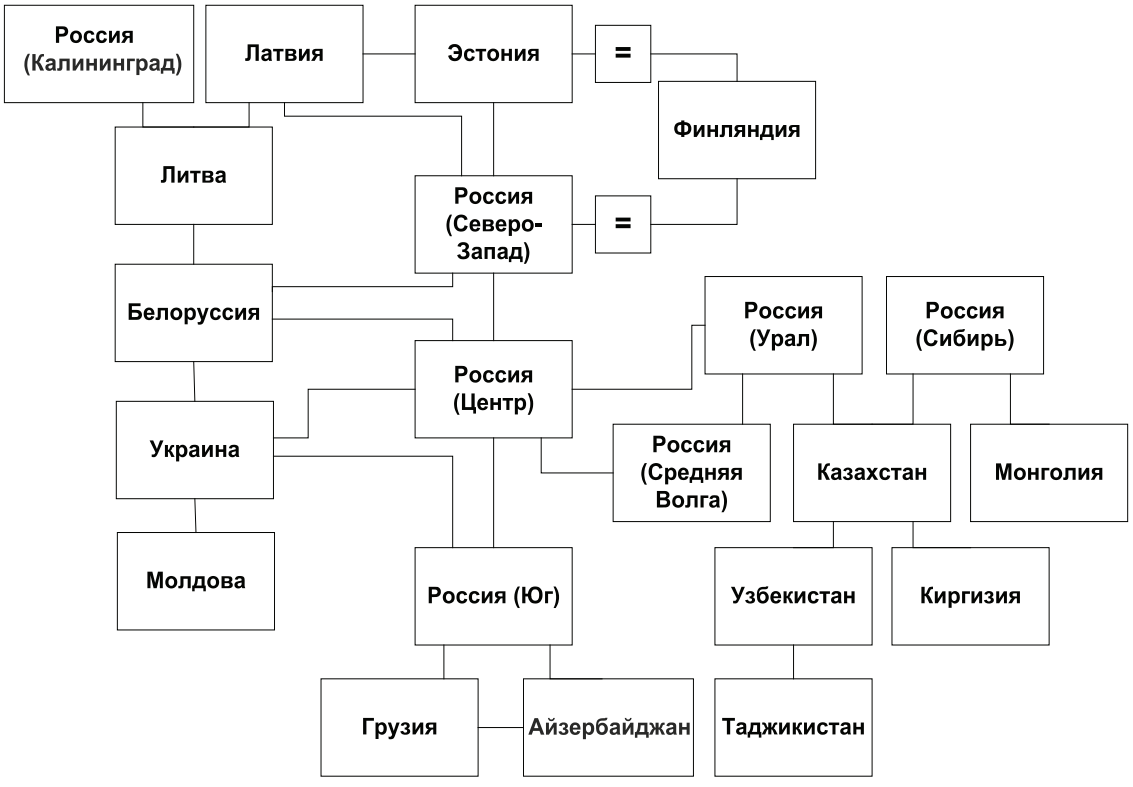
К 2015 г. в составе ЕЭС России работали семь объединенных энергосистем (ОЭС). Параллельно работают ОЭС Центра, Средней Волги, Урала, Северо-Запада, Юга и Сибири [2]. Кроме того, ЕЭС России осуществляет параллельную работу с ОЭС Казахстана, ОЭС Белоруссии, энергоси-

стемами Эстонии, Латвии, Литвы, Грузии и Азербайджана, а также с NORDEL (связь с Финляндией через вставку постоянного тока в Выборге). Энергосистемы Белоруссии, России, Эстонии, Латвии и Литвы образуют так называемое «Электрическое кольцо БРЭЛЛ», работа которого координируется в рамках подписанного в 2001 г. Соглашения о параллельной работе энергосистем БРЭЛЛ [5].

В начале 2002 г. Электроэнергетический Совет Содружества Независимых Государств (ЭЭС СНГ) выразил заинтересованность в синхронном объединении энергосистем стран СНГ и Балтии (ЕЭС/ОЭС) с энергосистемами стран, входящих в Союз по координации передачи электроэнергии (UCTE). Синхронная зона представляет собой объединение нескольких параллельно работающих электроэнергетических систем, связанных общностью режимов, едиными принципами управления и поддерживающих единую частоту переменного тока. UCTE принял решение осуществить предварительное исследование для анализа потокораспределения в установившихся режимах [7]. После завершения в 2003 г. этого исследования UCTE и Комиссия ЭЭС СНГ по оперативно-технологической координации (КОТК) договорились выполнить детальное Технико-экономическое обоснование (ТЭО) синхронного объединения указанных энергосистем. Этот проект выполнялся совместно Консорциумом UCTE и Группой компаний ЕЭС/ОЭС.

Теоретические основания

Как указывают источники, синхронное объединение энергосистем UCTE и ЕЭС/ОЭС возможно лишь при условии проведения ряда технических, эксплуатационных и организационных мероприятий и создания необходимых правовых рамок. Поскольку выполнение этих условий, вероятно, потребует длительного времени, синхронное объединение должно рассматриваться как долгосрочная перспектива. Разработка проекта объединения ЕЭС/ОЭС с UCTE представляет собой комбинацию исследований синхронно объединенных энергосистем и численного моделирования режимов их работы при условии, что стороны в основном сохранят собственные правила и стандарты функционирования. При этом поддержание должного уровня надежности и устойчивости функционирования энергосистем было и является главным предварительным условием и важнейшей задачей, подлежащей решению совместными усилиями специалистов ЕЭС/ОЭС и UCTE.



Структура и государства – члены ЕЭС/ОЭС

При условии объединения ЕЭС/ОЭС и UCTE, можно будет говорить о возникновении крупнейшего в мире энергопространства с установленной мощностью свыше 860 ГВт, включающего 12 часовых поясов, 37 стран и обеспечивающего энергией почти 900 миллионов человек. Создание единого Евразийского пространства повысит надежность энергоснабжения на всей территории, расширит границы и возможности энергорынка [7] и, следовательно, появится острая необходимость в новых специалистах, которые должны будут обладать не только общепрофессиональными навыками, но и умением вести мультилингвальную коммуникацию для достижения эффективной кооперации с зарубежными партнёрами в своей профессиональной области.

Основная цель настоящего исследования заключается в рассмотрении представленной ситуации в области глобализации энергетических систем Востока и Запада в плане обучения иностранным языкам, то есть с лингвистической и педагогической позиции. Такой подход неразрывно связан с обучением и воспитанием новых инженерных кадров России и обеспечением указанного проекта квалифицированными специалистами, способными к адекватной международной профессиональной коммуникации в сфере электроэнергетики в многоязычном, поликультурном контексте.

Материалы и методы исследования

Нами был произведён анализ результатов изысканий, выполненных в рамках проекта по объединению ЕЭС/ОЭС с UCTE, проведённых двумя консорциумами. В Консорциум UCTE, отвечавший за проект, вошли 11 системных операторов (СО) из 9 стран: E.ON Netz GmbH (Германия), выступавший в качестве лидера Консорциума, ELIA System Operator S.A. (Бельгия), MAVIR Hungarian Power System Operator Company (Венгрия), Electricita Sistemen Operator EAD (Болгария), PSE-Operator S.A. (Польша), Red Electrica de Espana S.A. (Испания), Reseau de Transport d'Electricite (Франция), RWE Transportnetz Strom GmbH (Германия), Slovenska elektrizacna prenosova sustava, a.s. (Словацкая республика), National Power Grid Company «Transelectrica» (Румыния) и Vattenfall Europe Transmission GmbH (Германия) [4].

Со стороны ЕЭС/ОЭС сформирована группа компаний из 8 стран: Белэнерго (Беларусь), Eesti Energia (Эстония), KEGOC (Казахстан), Latvenergo (Латвия), Lietuvos Energija AB (Литва), Укрэнерго (Украина), Moldelectrica (Молдова) и Системный оператор Единой энергетической системы России. Последний выполнял координирующие функции для восточноевропейских коллег [5]. Обзор структуры и государств-членов ЕЭС/ОЭС представлен на рисунке.

Проект имеет большое значение для дальнейшего прогресса в области электроэнергетики.

Результаты исследования и их обсуждение

Рассматриваемое исследование представляет особый интерес с лингво-педагогической точки зрения. В Западную синхронную зону (UCTE) входят энергосистемы 23 стран континентальной Европы: Франция, Испания, Португалия, Германия, Австрия, Италия, Бельгия, Нидерланды, Западная Дания, Швейцария, Люксембург, Словения, Хорватия, Польша, Чехия, Словакия, Венгрия, Греция, Босния и Герцеговина, Македония, Сербия, Болгария, Румыния. Восточная синхронная зона (ЕЭС/ОЭС) включает энергосистемы стран СНГ, Балтии и Монголии (14 стран). Исключением являются энергосистемы Армении и Туркмении, которые работают синхронно с энергосистемой Ирана и не входят в состав ЕЭС/ОЭС [1].

Эстония, Литва, Латвия, Российская Федерация, Республика Беларусь, Республика Молдова, Украина, Грузия, Азербайджан, Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Узбекистан, Монголия также участвуют в проекте по синхронному объединению [1].

Таким образом, возникает вопрос о том, какой язык или языки станет(-ут) рабочим(-ими) языком(-ами) объединенной энергосистемы Востока и Запада, и, следовательно, каким языком или языками должен владеть инженер-энергетик, участвующий в подобном мегапроекте.

В этом ключе видятся несколько вариантов развития кросс-коммуникационных отношений между электроэнергетиками России и зарубежных стран, участвующих в проекте. Глобализация английского языка, не оставляющая шансов для других языков стать универсальными языками международного сотрудничества в начале XXI века, непосредственно связана с широтой функционирования английского языка не только как lingua franca, но и в новой для него функции – языка-посредника в межкультурном профессиональном общении, в том числе и в сфере электроэнергетики. Таким образом, российские специалисты, хорошо владеющие английским языком как иностранным, могут использовать его в качестве языка ежедневной профессиональной коммуникации в процессе реализации вышеупомянутого синхронного объединения. Кроме того, они могут осваивать другие языки родственной индоевропейской группы с опорой на первый иностранный язык (язык-посредник), что, безусловно, облегчит последующее изучение второго и третьего языков стран-партнёров в сфере профессиональной деятельности [3].

Сложнее обстоит дело с азиатскими коллегами, поскольку знание английского языка, например, среди жителей Поднебесной, довольно поверхностно. Лишь небольшой процент интернационализированных ки-

тайцев способны вести осмысленный диалог на английском языке. Именно поэтому очень часто с ними невозможно договориться. Этот разговор будет похож на бесконечный диалог, в котором не будет найдено конечное решение. Данное положение дел свидетельствует о том, что при общении с представителями такой страны, как Китай, знание английского языка может оказаться недостаточным, поскольку наиболее эффективный диалог с китайскими энергетиками строится на их родном языке. Таким образом, в ходе подготовки молодого кадрового пополнения российских инженеров-энергетиков нельзя ограничиваться преподаванием лишь английского языка, надеясь на его стойкие позиции в качестве международного языка общения. Инновационные кадры, способные к реализации международного синхронного объединения в сфере электроэнергетики должны быть нацелены на изучение тех языков, которые видятся в качестве перспективных и необходимых для успешной коммуникации и взаимопонимания в указанной профессиональной сфере.

Стоит оговориться, что в большинстве энергетических вузов России лингвистическое обучение студентов ведётся в основном в рамках трёх индоевропейских языков: английского, немецкого и французского, причём выпускники обычно осваивают лишь один из предложенных иностранных языков. Такой лингвистический подход к изучению языка определённо является прорехой общепрофессиональной подготовки, лишающей будущего специалиста возможности всестороннего мультилингвального развития, а значит, снижающей степень его востребованности на рынке труда.

В подтверждение высказанного тезиса можно привести слова из интервью главного инженера русско-китайской Хуадянь-Тенинской ТЭЦ (г. Ярославль) А.В. Дрожникова (2016 год), который рассказал, что «общение внутри ТЭЦ осуществляется в основном на русском и китайском языках. Сотрудники станции вынуждены осваивать базовый китайский язык, что весьма затруднительно в условиях полной занятости. Молодые специалисты ТЭЦ, многие из которых являются выпускниками близлежащего Ивановского государственного энергетического университета им. В.И. Ленина (ИГЭУ), искренне сожалеют, что не изучали китайский язык в вузе и вынуждены посещать дополнительные курсы или заниматься с репетиторами в свободное от работы время» [4]. Это является существенным доводом в пользу внедрения китайского в список изучаемых языков в указанном вузе.

Становится очевидно, что возрастающая потребность в мультилингвальных специалистах сферы энергетики, обладающих многоязычной коммуникативной компетенцией, делает учебный предмет «иностранный язык» одним из основных при формировании профессиональной мобильности, поэтому перед современными техническими вузами стоит задача подготовки инженеров-энергетиков, способных осуществлять профессиональное и деловое иноязычное общение на нескольких иностранных языках в условиях дальнейшей глобализации энергетики. Однако для воспитания инновационных мультилингвальных кадров необходимо гармонизировать ряд существующих противоречий, к которым можно отнести:

– противоречие между социальным заказом общества на высококвалифицированные инженерные кадры энергетического профиля с высоким уровнем мультилингвальной коммуникативной компетенции и недостаточной разработанностью методики мультилингвального обучения, способной реализовать указанный социальный заказ;

– противоречие между осознанием будущими инженерами-энергетиками необходимости развития своих мультилингвальных коммуникативных навыков и недостаточным пониманием их сущности, а также неразработанностью методики одновременного изучения нескольких иностранных языков;

– противоречие между обновлением содержания образовательного процесса в техническом вузе и отсутствием в методике формирования мультилингвальной коммуникативной компетенции у студентов-нефилологов.

Кроме того, для формирования мультилингвальной компетенции в ситуации искусственного аудиторного би- и мультилингвизма энергетического вуза необходимо создание такой методики обучения, которая: отвечала бы принципам коммуникативного, когнитивного и деятельностного подходов; являлась бы органической частью интегративной программы по обучению иностранным языкам; строилась бы на нетрадиционных подходах к обучению в русле новых педагогических технологий; соответствовала бы требованиям XXI века и лингвистическим запросам вузовской молодёжи; учитывала бы особенности технического склада ума и специфику мировосприятия студентов инженерных специальностей вузов Российской Федерации.

Заключение

Поскольку для России глобальное объединение энергосистем имеет долго-

срочное стратегическое значение с точки зрения взаимодействия с зарубежными странами, интеграции в международный рынок электроэнергии, необходимо проводить системную работу по модернизации будущих инженерных кадров сферы энергетики, которые будут реализовывать задуманные мегапроекты. Речь идёт не только о сугубо профессиональных навыках, а в первую очередь о навыках межкультурной многоязыковой коммуникации, которая неизбежно возникнет между представителями разных стран, работающих в интернациональной команде в русле синхронного объединения. Разработка методики обучения иностранному языку как средству формирования мультилингвальной коммуникативной компетенции видится в качестве приоритетного направления современной педагогики и лингвистики высшей профессиональной школы, внедрение которой, определённо, будет благоприятствовать осуществлению любых энергетических проектов глобального масштаба.

Список литературы

1. Аюев Б.И. В едином ритме с Европой / Б.И. Аюев // Мировая энергетика. – 2007. – № 6 (42). – С. 74–77.

2. Отчет о функционировании ЕЭС России в 2015 году. – М., 2015. – 40 с.

3. Прохорова А.А. The Substantiation of the International Mission of English Language in the Development of the Polyculturality and Multilingualism (Обоснование международной миссии английского языка в развитии поликультурности и мультилингвизма) / А.А. Прохорова // European Social Science Journal (Европейский журнал социальных наук). – М.: МИИ, 2015. – № 4. – С. 164–169.

4. Прохорова А.А. К вопросу изучения китайского языка в российском техническом вузе / А.А. Прохорова, Т.А. Гурьева // Актуальные проблемы современной педагогики и психологии в России и за рубежом / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд-во Ицрон, 2016. – № 3. – С. 90–92.

5. Технико-экономическое обоснование синхронного объединения ЕЭС/ОЭС с UCTE // Официальный сайт ОАО «СО ЕЭС» [Электронный ресурс]. – URL: URL: http://www.so-ups.ru.

6. Юдина Л. На пути к объединению / Л. Юдина // Мировая энергетика. – 2009. – № 4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.worldenergy.ru/doc_20_59_3081.html.

7. Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity: Pre-Feasibility Study – Load Flow Analysis with Respect to a Possible Synchronous Interconnection of Networks of UCTE and IPS/UPS. Brussels, April, 2003.

УДК 372.881.161.1

ИЗУЧЕНИЕ ТВОРИТЕЛЬНОГО ПАДЕЖА НА УРОКАХ РКИ (ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ В ИНОСТРАННОЙ АУДИТОРИИ)

Светлова Р.М., Ибрагимова Л.Г.

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Казань, e-mail: leysan-mam@yandex.ru

Преподавание русского языка как иностранного является отдельной дисциплиной, которая имеет уникальный научный опыт в методике, практике, теории. Авторами рассматриваются различные методы и приемы обучения падежным значениям и падежным формам (принцип линейной подачи падежей, концентрический способ, «функционально-грамматический»). В статье описывается опыт изучения творительного падежа иностранными студентами I и II курсов с использованием учебно-методических пособий «Изучаем русский язык. Пособие для иностранных студентов I курса медицинского вуза» и «Русский язык в медицинском вузе» (в нескольких частях), предназначенных для студентов I и II курсов, обучающихся в англоязычных группах. Рассматриваются примеры лексико-грамматических упражнений, которые способствуют снятию языковых трудностей в процессе чтения, понимания и воспроизведения текста, а также готовят учащихся к составлению подготовленного монологического высказывания с правильным использованием падежной формы. В исследовании подробно обосновываются причины обращения авторов к лексико-грамматическому материалу, изучаемому на предшествующем курсе. Основными методами являются метод тестового контроля, описательный, экспериментальный. В работе показано, что важным моментом в практике преподавания русского языка как иностранного является умение преподавателя учитывать принцип последовательного изучения падежной системы русского языка.

Ключевые слова: русский язык как иностранный, методика, падежная система русского языка, творительный падеж, медицинский вуз, текст, падежные значения

THE STUDY OF THE INSTRUMENTAL CASE ON THE LESSONS OF RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE (EXPERIENCE OF TEACHING IN FOREIGN AUDIENCE)

Svetlova R.M., Ibragimova L.G.

Kazan State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan, e-mail: leysan-mam@yandex.ru

Teaching Russian as a foreign language is separate discipline which has unique scientific experience in a technique, practice, theories. Various methods and aproaches of training in case values and case forms are considered by authors (the principle of linear giving of cases, a concentric method, «functional and grammatical»). In article it is described the experience of studying of an instrumental case by the I and II courses' foreign students with use of educational and methodical guides «We learn Russian. Study guide for foreign students of the I course of medical school» and «Russian in medical school» (in several parts), intended for the I and II courses'students studying in English-speaking groups. Examples of lexical and grammatical exercises which promote removal of language difficulties in the course of reading, understanding and reproduction of the text, and also train pupils for creation of the prepared monological statement with the correct use of a case form are reviewed. In a researchthe reasons of the appeal of authors to the lexical and grammatical material studied on a prior course are proved in detail. The main methods are a method of test control, descriptive, experimental. In work it is shown that an important point in practice of teaching Russian as a foreign language is ability of the teacher to consider the principle of consecutive studying of case system of Russian.

Keywords: Russian as a foreign language, methodology of case system of Russian language, instrumental case, medical school, text, the case value

Категория падежа – одна из самых сложных грамматических категорий русского языка. Проблема освоения студентами-иностранцами предложно-падежной системы русского языка является одной из ключевых в методике преподавания РКИ. При изучении системы склонения, его типов, падежных окончаний студент должен осознавать необходимость знания и других грамматических категорий: рода имен существительных и прилагательных, одушевленности/неодушевленности и др. Исследователи (Н.Д. Кирсанова, О.И. Москальская, В.С. Ермаченкова и др.) отмечают, что основные трудности в изучении падежных форм и падежных значений возникают у учащихся не в процессе запоминания падежных окончаний (ведь заучить флексии учащийся способен и без помощи преподавателя): учащийся затрудняется определить, в каком случае необходимо употребить то или иное падежное значение. То есть студенту-иностранцу зачастую непонятно, почему в одном случае нужно использовать форму творительного падежа, а в другом – родительного. Существует мнение, что эта проблема решаема при правильной последовательности изучения падежной системы русского языка. Одни авторы учебников рекомендуют начинать обучение

с винительного падежа (Л.В. Московкин, Л.В. Сильвина), другие – с предложного (С.А. Хавронина, А.И. Широченская). А.М. Ковалева считает, что иностранный студент начинает грамматически правильно говорить по-русски только после того, как преподаватель знакомит его с перечнем ситуаций, в которых употребляется каждый из падежей [2].

В методике преподавания РКИ применяют различные методы и приемы обучению падежным значениям и падежным формам. В данной статье мы хотели бы остановить внимание на изучении на уроках РКИ творительного падежа. Знакомство со значениями творительного падежа происходит чаще всего после изучения винительного падежа в значении прямого объекта, родительного в значении принадлежности, а также в сочетании с количественными числительными (*пять учебников, три книги*), дательного для обозначения объекта, которому адресовано действие (вопрос *кому?*) и для обозначения возраста (*Анне 19 лет*). Основные значения творительного падежа, выносимые на занятиях преподавателем РКИ, могут быть сведены к следующим:

1) совместное действие (*Марина гуляет с Сергеем. Соседка идет с собакой*);

2) творительный без предлогов для обозначения инструмента, орудия действия (*Студент пишет в тетради ручкой, а на доске – мелом. Антон режет хлеб ножом*);

3) в сочетании с глаголами *интересоваться, увлекаться, заниматься, любоваться, гордиться* (*Моя сестра интересуется историей. Брат занимается спортом. Родители гордятся детьми*);

4) после глаголов *быть, стать, работать* (*Анвар хочет быть врачом, а Ли хочет стать инженером. Мой папа работает строителем*);

5) в сочетании с различными предлогами – в определительном значении (с предлогом с – вопросы *какой? какая? какое? какие?*: (*Мой брат любит чай с сахаром. Я пью кофе с молоком*);

6) в значении места (с предлогами *перед, за, рядом с, над, под, между* : *Цветочный магазин находится за остановкой. Портрет висит над диваном. Перед университетом располагается ювелирный магазин*).

Ряд исследователей выделяют также дополнительные значения творительного падежа, обозначая их как «семантические роли». Так, выделяются значения пациенса (*заведовать кафедрой, руководить заводом*), агенса (*книга пишется писателем, здание строится строителями)*, эффектора (*ветром сорвало крышу, ураганом унесло крышу*), причины (*болеть бронхитом*), траектории (*ехать лесом, бежать полем*), стимула (*благоухать духами, любоваться красотой*), времени (*воскресным утром, субботним вечером, долгими зимними вечерами*), меры (*грузить апельсины бочками*), аспекта (*красив душой и сердцем, отличаться широтой души*), эталона сравнения (*кричать петухом*) и др. [5]. На наш взгляд, использовать дополнительные «семантические роли» творительного падежа, как и дополнительные значения других падежей, целесообразнее на более продвинутом этапе обучения иностранных студентов.

Если обратиться к более конкретным примерам учебников и учебных пособий, то следует отметить, что в них чаще всего представлен принцип линейной подачи падежей, т.е. учащимся предлагается ознакомиться одновременно с несколькими значениями одного падежа и закрепить окончания на материале разных частей речи. Далее составителями предлагается выполнить по каждому из значений комплекс упражнений. И только потом вводится другой падеж. Такое изложение материала представлено, например, авторами пособия «Русский язык в упражнениях» [6]. В данном пособии творительный падеж дается последним, после того как изучены падежи в следующей последовательности: предложный, винительный, дательный, родительный. В отдельных параграфах рассматриваются разные значения творительного падежа. Упражнения введены сначала на материале имен существительных и личных местоимений, затем вводятся и закрепляются прилагательные в форме творительного падежа. Особенностью пособия С.А. Хаврониной является подача значений творительного падежа в следующей последовательности: в значении лица, совместно с которым совершается действие; после глаголов *быть, стать, работать* (вопрос кем?); в сочетании с глаголами интересоваться, увлекаться, заниматься, любоваться, гордиться и краткого прилагательного доволен; в локальном значении (с предлогами *перед, за, рядом, над, под, между*; творительный падеж в пассивных конструкциях); для обозначения инструмента, орудия действия.

В других учебниках предпочтение отдается концентрическому способу подачи, когда сначала вводятся наиболее часто употребляемые в речи значения всех падежей на материале имен существительных в единственном числе и личных местоимений, затем – на материале существительных во множественном числе. А затем вводится падежная система прилагательных и местоимений. Так, в учебнике «Русский

язык. Элементарный курс для иностранных студентов» [3], предназначенном для иностранных студентов, изучающих русский язык на подготовительных факультетах и отделениях российских вузов знакомство с творительным падежом происходит только на 18 уроке на материале имён существительных в форме единственного и множественного числа с глаголами *быть, стать, работать* в значении орудия действия и в сочетаниях с предлогом *с*. В предыдущих уроках студенты знакомятся с винительным, предложным, родительным, дательным падежами имен существительных и личных местоимений. Творительный падеж имен прилагательных, порядковых числительных, указательных и притяжательных местоимений, а также значения творительного падежа для выражения места, в пассивных конструкциях и в сочетаниях с глаголами *интересоваться*, *гордиться*, *заниматься* предлагается вводить в уроке 26, когда учащийся усвоит значения других падежей и падежных окончаний для имен прилагательных, порядковых числительных, определительных, указательных и притяжательных местоимений.

На кафедре русского и татарского языков Казанского ГМУ были разработаны пособия для студентов-медиков I курса [1, 4]. Эти учебно-методические пособия включают материалы, рассчитанные на изучение русского языка как иностранного студентами I курса в течение одного учебного года (410 часов). Новые учебно-методические пособия, разработанные в КГМУ и находящиеся на стадии разработки, – «Изучаем русский язык. Пособие для иностранных студентов I курса медицинского вуза» и «Русский язык в медицинском вузе» (в нескольких частях) для студентов II курса – предполагают изучение данной дисциплины в течение 216 обязательных и 72 факультативных академических часов на I курсе и 288 – на втором. Представленный в данных пособиях материал разработан в соответствии с Положением об учебно-методическом комплексе дисциплины и Положением об учебно-методическом пособии, а следовательно, согласован с рабочей программой дисциплины и фондом оценочных средств по всем видам аттестации.

Цель данной статьи – описать опыт изучения творительного падежа иностранными студентами I и II курсов с использованием вышеперечисленных учебно-методических пособий в медицинском вузе. Разработанные уроки в пособиях, несомненно, напрямую связаны со специальностью обучающихся, т.е. имеют непосредственное отношение к медицинскому знанию.

В учебно-методическом пособии «Изучаем русский язык. Пособие для иностранных студентов I курса медицинского вуза» творительный падеж вводится на уроках 12–13 после изучения предложного, винительного, родительного, дательного падежей имен существительных, личных местоимений и имен прилагательных, порядковых числительных, определительных, указательных и притяжательных местоимений. Студенты-иностранцы I курса знакомятся с творительным падежом имен существительных и прилагательных в значении лица, совместно с которым совершается действие; после глаголов *быть, стать, работать* (вопрос кем?); для обозначения инструмента, орудия действия. Другие значения этого падежа (в сочетании с глаголами *интересоваться*, *увлекаться*, *заниматься*, *любоваться*, *гордиться* и краткого прилагательного *доволен*; в локальном значении (с предлогами *перед, за, рядом, над, под, между*) вводятся только во I семестре II курса. Творительный падеж в пассивных конструкциях представлен во II семестре II курса. Такое сжатое изложение материала продиктовано сокращением академических часов на I курсе, что соответствует стандарту элементарного уровня. Такой дефицит аудиторной работы при изучении творительного падежа компенсируется включением в программу II курса лексико-грамматических упражнений и пояснений для закрепления и углубления изученного ранее материала, а также изучением языкового материала в рамках факультативных занятий во II семестре I курса, введенных впервые в КГМУ в 2016–2017 учебном году.

Отличительной особенностью пособия «Русский язык в медицинском вузе. Часть I» для студентов II курса является то, что оно аккумулирует в своем составе материал, необходимый иностранным студентам-медикам для прохождения клинической практики в больнице. Кроме этого, лексико-грамматический материал, вводимый в структуру пособия, способствует повторению и углублению знаний, полученных на предшествующем курсе. Ниже представлены примеры упражнений по теме «Творительный падеж», имеющие своей целью закрепить изученный материал:

1. Запишите предложения, раскрывая скобки.

А) 1. Петр работает … (врач) в поликлинике. 2. Родители гордятся … (дети). 3. Студент интересуется … (эта новая проблема). 4. Он всегда спорит … (друзья). 5. Мы долго разговаривали … (строгий декан). 6. Студентка всегда шутит … (сосед).

Б) 1. В больнице врач измеряет температуру … (современный термометр). 2. Молодой врач часто советуется … (опытный хирург). 3. Мозг взрослого человека управляет … (работа всех органов).

2. Прочитайте вопросы и ответы. Объясните окончания существительных в форме творительного падежа.

Чем ваш брат раньше занимался? – Раньше он занимался футболом.

Чем ты увлекалась в школе? – В школе я увлекалась музыкой.

Чем Анна и Олег интересовались в школе? – Они интересовались математикой.

Чем бабушка любовалась в саду? – В саду она любовалась розами.

Чем нам надо пользоваться? – Нам надо пользоваться компьютером.

Чем пишут все люди? – Все люди пишут ручкой.

Кем гордится мать? – Мать гордится дочерью.

Кем был твой дедушка? – Мой дедушка был инженером.

Кем хочет стать твоя сестра? – Моя сестра хочет стать актрисой.

Кем работает твой отец? – Мой отец работает учителем.

3. Восстановите предложения.

Иван Сергеевич и Олег Петрович интересуются..... (политика).

Моя подруга занимается..... (гимнастика).

Мальчик в автобусе пользуется..... (наушники).

В воскресенье мы любовались..... (здание театра).

Вся страна гордится..... (победа, Великая Отечественная война).

Я любил играть в футбол, когда я был..... (ребенок).

После университета я хочу стать..... (хирург).

Чтобы ездить на работу, я пользуюсь..... (трамвай и троллейбус).

4. Составьте предложения.

Отец, любить спорить, друзья, политика.

Студент, разговаривать, кондуктор, автобус.

Алина Сергеевна, работать, школа, дети, учитель.

Сестра, мечтать познакомиться, певица Вера Брежнева.

Он, сын, интересоваться, музыка.

Я, ездить, Новосибирск, мама, папа.

5. Из двух предложений сделайте одно, используя слово который в нужной форме.

Я познакомился с человеком. Он недавно закончил МГУ.

Моя сестра знает этого студента. Ты отдыхала с ним в Ялте.

Мы часто вспоминаем нашего друга. Мы познакомились с ним на дискотеке.

Я получил письмо от тети. Мы не встречались уже много лет.

Мои родители знают моих друзей. Я учусь с ними.

6. Вставьте подходящие по смыслу глаголы.

В прошлом году Иван закончил школу. Он … студентом медицинского университета. Он … со своими друзьями на стоматологическом факультете. Иван с детства … медициной, потому что он всегда хотел … врачом. Родители никогда не … с ним и не давали советов. Сейчас Иван приезжает домой только на каникулы. Когда он приезжает, родители … с ним о том, что Иван планирует делать в будущем. Отец … ему хорошо … , чтобы стать хорошим врачом.

Слова для справок: разговаривать, стать, интересоваться, советовать, быть, учиться, спорить, жить.

Иностранные студенты в процессе освоения значений творительного падежа сталкиваются с различными трудностями. В результате проведенного эксперимента в виде проверочных модулей после изучения и закрепления материала мы классифицировали эти случаи ошибочного употребления следующим образом:

– трудности, возникающие при употреблении творительного падежа без предлогов для обозначения инструмента, орудия действия, например *Дети ели суп с **ложкой*** вместо *Дети ели суп ложкой*.

*Мойте руки с **мылом** и вытирайте с **салфеткой*** вместо *Мойте руки мылом и вытирайте салфеткой.*

*Роман открыл дверь с **ключом*** вместо *Роман открыл дверь ключом*;

– трудности в употреблении предлогов в значении места. Такого рода затруднения возникают в виду того, что в русском языке предлоги весьма многозначны. Способность предлогов вступать в синонимичные и антонимичные отношения друг с другом в предложениях представляет большую трудность для англоязычных студентов, овладевающих падежными формами и значениями русского языка. Например, предлог *за* может быть использован в предложениях:

*Магазин находится **за** аптекой. Отец пошёл в аптеку **за** лекарством*;

– трудности в выборе правильного окончания;

*Портрет висит **над кроватем*** вместо *Портрет висит над кроватью*.

***За дачей** находится большое поле* вместо *За дачей находится поле.*

*Не стой рядом с **дверем*** вместо *Не стой рядом с дверью*.

В процессе работы с падежной системой русского языка для устранения речевых ошибок рекомендуется изучать

падеж не в совокупности и не вне контекста, а в соответствии с определенной ситуацией общения и в рамках контекста. Предотвращению ошибок, связанных с использованием того или иного падежа, способствует также на этапах объяснения нового материала, закрепление и повторение специализированных рифмованных текстов, в которых отрабатываются необходимые языковые модели.

Проведенный анализ наиболее частотных ошибок иностранных студентов в системе падежных форм и обзор учебных пособий и учебников показал, что преподавателем должна быть создана определенная методическая база обучения творительному падежу, которая бы способствовала устранению типичных ошибок в устной и письменной речи учащихся.

Список литературы

1. Грамматика в таблицах и примерах. Морфология: учебно-методическое пособие по русскому языку для иностранных студентов / Е.Г. Кузнецова. – Казань: КГМУ, 2016. – 52 с.

2. Ковалева А.М. Обучение предложно-падежной системе РКИ на элементарном уровне: практикум для студентов бакалавров III курса по направлению 050100. 62 «Педагогическое образование», профиль «Русский язык и иностранный язык». Факультет: филологический / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2012. – 58 с.

3. Московкин Л.В., Сильвина Л.В. Русский язык. Элементарный курс для иностранных студентов. – СПб: СМИО Пресс, 2017. – 528 с.

4. Основы грамматики русского языка: учебно-методическое пособие для арабоязычных студентов / Р.М. Светлова, Л.С. Якубова. – Казань: КГМУ, 2012. – 78 с.

5. Творительный падеж. Русская корпусная грамматика [Электронный ресурс]. – http://rusgram.ru/Творительный_падеж.

6. Хавронина С.А. Русский язык в упражнениях: Учебное пособие (для говорящих на английском языке) / С.А. Хавронина, А.И. Широченская. – М.: Русский язык. Курсы, 2015. – 384 с.

УДК 373.24

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ ГИМНАСТИКИ МОЗГА ДЛЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Семенова Т.А.

ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет» (МПГУ), Москва, e-mail: semenovatatiana@mail.ru

В статье изложено научно-теоретическое обоснование гимнастики мозга для детей раннего и дошкольного возраста. Выделена роль двигательной сферы человека в познании окружающего мира, его преобразовании и самосозидании личности. На основании положений Г. Домана и Н.А. Бернштейна о взаимосвязи и взаимозависимости развития движений и мозга в процессе эволюции человека выделены закономерности формирования движений детей от рождения до семи лет. Доказана необходимость создания условий для формирования двигательных функций и развития мозга у детей раннего и дошкольного возраста. При этом основными критериями развития младенца являются показатели развития общей моторики и кисти руки как специфического человеческого органа. Определено содержание гимнастики мозга с детьми раннего и дошкольного возраста, которое включает: создание необходимых условий для становления двигательных функций; подбор физических упражнений, оптимально способствующих развитию общей и мелкой моторики детей на каждом этапе их возрастного развития; проведение своевременной диагностики развития движений; построение траектории индивидуального развития каждого ребенка и прогнозирование результатов оздоровительного воздействия.

Ключевые слова: гимнастика мозга, двигательные функции, развитие мозга, уровни построения движений, взаимосвязь развития движений и мозга ребенка, дети дошкольного возраста, физическое воспитание

THEORETICAL AND METHODICAL ASPECTS OF BRAIN EXERCISING IN EARLY AGE CHILDREN AND PRESCHOOLERS` DEVELOPMENT

Semenova T.A.

Moscow Pedagogical State University (MPSU), Moscow, e-mail: semenovatatiana@mail.ru

The article presents a scientific theory of brain exercising in early age chidren and preschoolers` development. It highlights the role of motor skill in cognition of surrounding world, in transformation and self-creation of personality. Based on provisions suggested by G. Doman and N.A. Bernshtein, dedicated to correlation and codependency of motor and brain development, the author revealed certain consistencies of motor development in children 0–7 years of ages that can be seen within the whole course of human evolution. The article points out key conditions for motion features formation and brain development in children of early age and preschoolers. Gross motor development and development of a hand as a specific human organ are basic features of baby` development. The author specified a brain gymnastic content to be used in early age children and preschoolers` training. It includes: formation of necessary conditions for motion function development, choosing physical exercises for gross and fine motor skill improvement for all development stages, prompt diagnosis of motor development, building up individual development programs and forecasting results of healing effect.

Keywords: brain gymnastic, motor skill, brain development, levels of motor formation, correlation between child`s motion and brain, preschoolers, physical training

Двигательная сфера человека является основным средством, благодаря которому происходит взаимодействие человека с окружающим его миром. В сторону звуковых и зрительных раздражителей он поворачивает голову, касается рукой и ощупывает незнакомые предметы, принюхивается к запахам, пробует что-то на вкус. Мимические движения, жесты и пантомимика, как отмечают специалисты, в большинстве своем также являются отражательными движениями, которые возникают в результате педагогического воздействия и приобретения социального опыта. «Взаимодействуя с окружающей средой с помощью физической активности, организм осуществляет важнейший творческий процесс, выражающийся в самосозидании, то есть самоорганизации себя как открытой физиологически полноценной системы» [6, с. 624].

Научные работы И.П. Павлова, И.М. Сеченова, П.Ф. Лесгафта, Е.А. Аркина, А.В. Запорожца, М.М. Кольцовой, А.В. Кенеман, Э.Я. Степаненковой и других авторов подтверждают единство и взаимосвязь физического и психического в организме человека. Как отмечает В.М. Бехтерев: «Если физическое развитие от природы слаб,.. то уже полный расцвет личности будет в той или иной мере задержан» [2, с. 114].

Формирование двигательной функции – одно из важнейших направлений в общем развитии ребенка. Пытаясь ползать, стоять, ходить, манипулировать с предметами, малыш значительно расширяет свои контакты с внешним миром, обогащает знания об

окружающих его предметах. Именно движения, разнообразные двигательные акты составляют средство, с помощью которого живой организм борется за свое существование и безопасность, наиболее оптимально приспосабливаясь к воздействию окружающей среды и преобразовывая данную действительность в соответствии со своими потребностями.

Развитие моторики у детей дошкольного возраста имеет особое значение, в связи с существенным ее влиянием на развитие мозга. Это доказывают работы Л.О. Бадаляна, Н.А. Бернштейна, М.О. Гуревича, Н.И. Озерецкого, Н.И. Миронова и др. Целенаправленное наблюдение за моторикой ребенка позволяет сделать важнейшие выводы об особенностях его нервной системы и, соответственно, позволяет грамотно спланировать педагогическую деятельность относительно его индивидуального развития.

Взаимосвязь развития двигательной сферы детей и их интеллекта подтверждают научные исследования зарубежных ученых. Так Г. Доман пишет: «Мобильность и интеллект связаны самым непосредственным образом, и особенно важна эта связь в раннем детстве. У человеческих существ потребность двигаться стоит на втором месте после потребности дышать. Движение – это фундамент всех человеческих способностей» [3, с 35]. Автор также отмечает, что ребенок переходит в своем развитии от одной стадии к другой благодаря последовательному вступлению в действие более высокого мозгового уровня. Последний, вытесняет предшественника, но сохраняет его контролирующую функцию над теми движениями, которые ему подчиняются.

Г. Доман выделяет семь стадий, которые ребенок проходит с момента рождения до шестилетнего возраста. Важно подчеркнуть, что основными критериями развития младенца являются показатели:

1) развития общей моторики;

2) развития кисти руки как специфического человеческого органа.

На первой стадии (новорожденный) ребенок, положенный на живот, может шевелить конечностями, но не способен к перемещению своего тела; у него ярко проявляется хватательный рефлекс. На второй стадии (2,5 месяца) – уже возможно ползание на животе, которое позже переходит в ползание на четвереньках. Хватательный рефлекс также переходит на следующую стадию, в соответствии с которой ребенок может выпустить предмет из рук. На третьей стадии (7 месяцев) малыш начинает ползать на четвереньках, в совершенстве овладев этим движением. Его действия становятся целенаправленны, он может брать различные предметы, прижимая их пальцами к ладони. Четвертая стадия (12 месяцев) характеризуется началом самостоятельной ходьбы и первым неосознанным схватыванием предметов большим и указательным пальцами. На пятой стадии (18 месяцев) ребенок получает возможность ходить без использования рук в качестве балансира и брать два предмета, зажав их большим и указательным пальцами обеих рук. На шестой стадии (36 месяцев) малыш овладевает ходьбой и бегом с перекрестной координацией движений. Появляется бимануальная функция с преобладанием одной руки, то есть ребенок может самостоятельно перелить воду из кувшина, держа его в доминантной руке, в стакан, который он держит в другой руке. На седьмой стадии (72 месяца) дети начинают использовать одну ногу в качестве опорной и доминатную руку для рисования и письма. Движения руки начинают координироваться с доминантным глазом [3].

Однако научное объяснение именно такой последовательности возникновения движений можно получить, изучив работы Н.А. Бернштейна – основоположника теории уровневого построения движений. Он доказал, что мозг младенца созревает в том самом порядке, в котором мозговые структуры возникали в животном мире. При этом новые двигательные задачи, которые было необходимо решить, являлись стимулом для овладения новыми движениями, а базой для их возникновения становился новый анатомический мозговой этаж. Таков путь зарождения очередного физиологического уровня построения движений [1]. Всего выделяют пять уровней, основное содержание каждого из которых состоит в следующем.

Первый или низший уровень – «Уровень мышечного тонуса» или уровень «А». Это самый древний уровень развития движений, унаследованный человеком от рыб. Поэтому движения, контролируемые мозговыми структурами данного уровня, плавны и тягучи. Человек слегка балансирует руками и ногами, стараясь сохранить положение равновесия. В чистом виде движения данного уровня встречаются крайне редко. Это могут быть движения парашютиста в свободном полете или момент полета лыжника-прыгуна с трамплина. Тем не менее значение движений данного уровня огромно, так как именно они обеспечивают тонус мышц всего тела, создавая возможность выполнения любых других движений, и поддерживают состояние осанки благодаря напряжению мышц туловища и шеи. Мозговые структуры данного уровня не прекра-

щают своего действия, даже когда организм находится в состоянии сна.

Второй уровень – «Уровень мышечно-суставных увязок» или уровень «B». Он возник в связи с преобразованием плавников кистеперых рыб в конечности, которые были необходимы для передвижения по суше. Новые движения земноводных потребовали усиленного контроля и координации работы разных групп мышц. Так появились локомоции, позволяющие животному перемещаться на значительные расстояния. У человека данные мозговые структуры отвечают за выполнение одинаковых последовательных циклов разнообразных ритмичных движений, в том числе: ходьбы, бега, ползания, прыжков со скакалкой, плавания и т.д. В список движений данного уровня входят также мимика и пантомима – мимика телодвижений – выразительные произвольные жесты, сопровождающие речь, а также танцевальные движения, потягивания, верчение пуговицы и др.

Третий уровень – «Уровень пространства» или уровень «C» – соответствует мозговой организации птиц, адекватно воспринимающих трехмерное окружающее пространство. Под руководством мозговых структур данного уровня человек может безошибочно попасть рукой, пальцем или находящимся в руке предметом в любую видимую им точку, то есть включить в работу именно те мышцы и именно в той последовательности, которая необходима для выполнения какого-либо определенного действия. Типичные движения этого уровня – переместительные и целенаправленные. Они выполняются откуда-то, куда-то и зачем-то и приводят к определенному заранее намеченному результату. Таким образом, в ведении уровня пространства находятся движения, выполняемые в пространстве, но не являющиеся локомоциями, например разновидности ходьбы и бега, прыжки в высоту и длину, акробатика, балет, катание на лыжах, коньках, санках и силовые движения. Этот же уровень управляет точными, целенаправленными движениями рук в пространстве. Для движений данного уровня приоритетной является цель, а не способ действия. Поэтому они могут быть несколько угловаты. Например, открыть матрешку на уровне пространства можно, если потянуть ее половинки в противоположных направлениях – вверх и вниз.

Четвертый уровень – «Уровень действий» или уровень «D» – в полном объеме имеется только у человека, хотя зачатки его можно наблюдать у лошади, слона, собаки и некоторых других млекопитающих. Данный уровень отвечает за смысловую сторону действий, которые, как правило, совершаются над каким-то предметом, поэтому их называют предметными, например: питье из чашки, письмо ручкой и т.д. Причем в цепочке последовательных действий могут быть и такие движения, которые перемещают вещь в направлении противоположном тому, куда она должна попасть в конечном итоге. Например, винт не выдергивается, а вывинчивается. Половинки матрешки раскручиваются одновременно по направлению движения часовой стрелки и против нее, а не тянутся вверх и вниз, как на предыдущем уровне.

К действиям уровня «D» относится речь. Цепочка последовательных движений языка, губ и голосовых связок также объединена общим смыслом. Исполнительным органом уровня действий является рука. Только рука человека максимально приспособлена для самых тонких рабочих движений. Взаимосвязь развития движений кистей рук и речи детей дошкольного возраста научно подтверждена исследованиями В.М. Бехтерева и М.М. Кольцовой [4]. За действия данного уровня отвечает самая молодая мозговая структура – кора больших полушарий головного мозга. Движения этого уровня начинают проявляться у детей только к пяти-семилетнему возрасту.

Пятый уровень – «Уровень интеллектуальных действий» или уровень «E» практически не встречается у детей дошкольного возраста. Он находится выше уровня действия и отвечает за выполнение двигательных цепочек, объединяемых не предметом, а замыслом, обеспечивая, например, художественное исполнение музыкального произведения или выразительное хореографическое движение. К движениям данного уровня принадлежат все виды речи, в том числе устная речь, пальцевая речь глухонемых, сигнализирование флажками и с помощью азбуки Морзе, машинопись, стенография, письмо и т.п.

Важно отметить, что все уровни взаимосвязаны между собой, как этажи в многоэтажном доме. Овладение движениями следующего уровня невозможно без окончательного созревания нервных центров предыдущего уровня. Движения низших уровней являются фоновыми для списка движений высшего уровня.

Согласно формулировке биогенетического закона Ф. Мюллера и Э. Геккеля, индивидуальное развитие – онтогенез – есть краткое повторение основных этапов исторического развития – филогенеза – вида, к которому организм принадлежит. Так развитие моторики ребенка в некоторой степени повторяет основные этапы эволюционной предыстории человека [5, с. 50–51].

В соответствии с положениями Н.А. Бернштейна, человек начинает свое существование в материнской утробе и девять месяцев плавает рыбкой в материнских водах. Потом он выходит на воздух, расправляет легкие, но еще долго и беспомощно барахтается и извивается всем телом, словно вытащенная на песок рыбка. При этом «квакает» свои «агу» без смысла и выражения, подобно лягушке.

На втором полугодии жизни у младенца дозревает мозг птицы, который позволяет малышу садиться, затем вставать, владеть своим равновесием, потом ходить и бегать. При этом он целенаправленно схватывает мелкие предметы и тащит свою добычу в рот, и как попугай повторяет чужие слова.

За второй год жизни, когда дозревают мозговые структуры млекопитающего и человека, появляются зубы – основное отличие млекопитающего от птицы. Он овладевает активной речью и начинает понимать язык окружающих. Манипулирование с предметами замещается предметными действиями. Как пишет Н.А. Бернштейн: «Понемногу передние лапки его превращаются в руки. И когда дитя научается руками не только ломать вещи, но и как-то орудовать ими, тогда оно престает быть зверенышем и становится человеком» [1, с. 120].

Такая последовательность возникновения основных движений у ребенка объясняется следующим образом. Только что появившийся на свет новорожденный владеет самыми примитивными движениями «уровня мышечно-суставных увязок» (уровень «В» по Н.А. Бернштейну и первая стадия по Г. Доману). При этом «уровень тонуса» (уровень «А»), управляющий мускулатурой туловища и шеи, соответственно, удержания головы, еще не успевает функционально созреть к моменту рождения. Более того, мозговые структуры уровня «В» могут пропускать импульсы к мышцам только через более древние структуры уровня «А», что лишает ребенка согласованности движений. Поэтому малыш лежит на спине и совершает лишь хаотичные брыкательные движения ручками и ножками.

Примерно к двум-трем месяцам дозревает уровень «А», который начинает выполнять фоновую функцию для уровня «В». Следовательно, малыш получает возможность удерживать голову, координировать движения глаз. Несколько позже, в четырепять месяцев, дети начинают переворачиваться со спины на живот и с живота на спину. Рука начинает выполнять функции манипуляторного органа. Младенец может обхватить одну руку другой, схватить рукой ногу, разглядывать ее и даже обследовать ртом. Такое познание собственного тела формирует предпосылки для формирования схемы тела.

К концу первого полугодия жизни малыша вступает в строй «уровень пространства» (уровень «С»), который позволяет садиться, вставать на ножки, стоять и ползать на четвереньках. Если ползание на животе – это движение ради движения, то ползание на четвереньках – это целенаправленная осмысленная деятельность. В этом возрасте, придерживаясь за что-то, малыш встает на ножки и даже делает первые шаги. Это, в свою очередь, заметно обогащает возможности взаимодействия с окружающим миром.

В возрасте 7–10 месяцев, благодаря развитию мозга и зрительно-моторной координации, дети могут открывать и закрывать крышку коробки, вкладывать шарик в полый кубик, доставать один привлекший внимание предмет с помощью другого.

В возрасте 12 месяцев мелкая моторика становится еще более совершенной – ребенок может брать мелкие предметы и рассматривать их, зажимая между большим и указательным пальцами. Данный факт доказывает совершенствование работы коры больших полушарий. Соответственно, это находит отражение в содержании детских игр с предметами, которые приобретают функциональный характер, например: куклу укачивают и укладывают спать, машину катают. К одному году ребенок овладевает ходьбой и примерно к двум годам начинает бегать.

В это время начинает проявлять себя корковая система регуляции «уровня действий» («D»), которая обеспечивает ребенку возможность есть ложкой, рисовать карандашом, снимать носочки и, самое важное, называть окружающие его предметы. Соответственно, в этом возрасте детей учат пользоваться ложкой, застегивать пуговицы, завязывать шнурки и т.д.

Таким образом, становление моторики ребенка-дошкольника и развитие его мозга – это два взаимосвязанных и взаимообусловленных процесса. «Мозг растет и развивается исключительно благодаря его использованию. Чем чаще используются сенсорные и двигательные окончания мозга в данный момент времени, тем больший объем занимает мозг в процессе своего роста. В этом смысле рост мозга ничем не отличается от роста мышечной массы», – пишет Г. Доман [2, с. 58].

Понимание данной закономерности имеет особое значение для качественного и своевременного обучения детей тем или иным движениям, планирования индивидуального развития каждого ребенка. Таким

образом, физические упражнения, педагогически грамотно подобранные, начинают выполнять функцию гимнастики мозга. Понимание данной закономерности имеет особое значение для качественного и своевременного обучения детей тем или иным движениям, построения стратегии индивидуального развития каждого ребенка. Знание содержания многоуровневой системы регуляции движений позволяет не только своевременно формировать двигательные навыки, но и выявлять нарушения работы мозга, что ведет к решению важнейшей задачи физического воспитания – оздоровления ребенка.

Таким образом, содержание гимнастики мозга с детьми раннего и дошкольного возраста состоит в следующем:

- создании необходимых условий для становления двигательных функций детей;
- подборе физических упражнений, оптимально способствующих развитию общей и мелкой моторики детей на каждом этапе их возрастного развития;
- проведении своевременной диагностики развития движений;
- построении траектории индивидуального развития каждого ребенка;
- прогнозировании результатов оздоровительного воздействия.

Перспективы дальнейшего исследования данной проблемы видятся в экспериментальной апробации педагогических условий для проведения гимнастики мозга с детьми раннего и дошкольного возраста.

Список литературы

1. Бернштейн Н.А. О ловкости и ее развитии. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 288 с.

2. Бехтерев В.М. Проблемы развития и воспитания человека. Избр. психол. тр. / В.М. Бехтерев; Под ред. А.В. Брушлинского, В.А. Кольцовой. – М.: МПСИ; Воронеж: МОДЭК, 2010. – 416 с.

3. Доман Г. Гармоничное развитие ребенка / Составление. «От редактора» В. Дольникова. – М.: «Аквариум», 1996. – 448 с.

4. Семенова Т.А. Ведущая роль руки в развитии движений детей раннего возраста // Дошкольное образование и профессиональная подготовка кадров: традиции и инновации: сборник научных статей международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня основания факультета дошкольной педагогики и психологии МПГУ (8–10 декабря 2016 года) / ред. – составители Л.М. Волобуева, Т.И. Ерофеева, Л.Н. Комиссарова, В.И. Яшина. – М.: НИИ школьных технологий, 2017. – С. 161–165.

5. Семенова Т.А. Оздоровительные технологии физического воспитания и развития ребенка дошкольного возраста в образовательных организациях: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 448 с.

6. Семенова Т.А. Сущностная характеристика понятия «Двигательная активность» в теории и практике физического воспитания детей дошкольного возраста // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12–3. – С. 621–624.

УДК 378: 784.1/.96

ФОРМИРОВАНИЕ ДИРИЖЁРСКОГО ЖЕСТА КАК ПРОЦЕСС МОДЕЛИРОВАНИЯ ХОРОВОГО ЗВУЧАНИЯ

Цовьянова И.А.

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

В статье рассматривается формирование дирижерского жеста в контексте теории моделирования. Подробно раскрываются сущностные характеристики дирижерского жеста как модели хорового звучания, а также выделяются основные этапы работы в процессе его формирования. Как и любой процесс моделирования, дирижирование находится в неразрывной связи с такими гносеологическими категориями, как абстракция и аналогия, которые представляют собой инструменты реализации по отношению к моделированию. Структура процесса моделирования состоит из трёх элементов: объекта моделирования, субъекта моделирования и модели, отражающей отношения познающего субъекта и познаваемого объекта. Концертный жест дирижера в равной мере отражает весь комплекс выразительных элементов, объединяя в себе метроритм, характер звуковедения, тембровую окраску, мелодическое развитие, фразировку и динамику. Такая выразительная «многозадачность» концертного жеста обуславливает менее рельефный показ каждого элемента при повышении общей функциональной универсальности. Таким образом, рабочий и концертный дирижерский жесты представляют собой родственные разновидности моделей, использующие мануальные средства для отражения хорового звучания, отличающиеся по своей целевой направленности.

Ключевые слова: дирижирование, дирижерский жест, моделирование, модель, формирование, этапы построения

FORMING OF THE CONDUCTOR'S GESTURE AS A PROCESS OF CHOIR SOUND SIMULATION

Tsovyanova I.A.

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education Moscow State Pedagogical University, Moscow, e-mail: irina-covyanova@mail.ru

The article is to consider the process of conductor's gesture forming in the context of the simulation theory. The author reveals the essential traits of conductor's gesture as a model of choir sound. In addition, the author determines the main stages of formation the gesture. As any modeling process, conducting is inseparably linked with epistemological categories such as an abstraction and analogy, which are instruments of implementation in relation to modeling. The structure of the modeling process consists of three elements: modeling object, the subject of modeling and models reflecting the attitude of the knowing subject and the known object. Concert conductor gesture equally reflects the entire range of expressive elements, combining metroritm, the conduct of sound, timbre, melodic development, phrasing and dynamics. This expressive «multitasking» concert gesture causes less relief showing each element in improving the overall functional versatility. Thus, work and live conductor's gestures are related species models using manual techniques means to reflect the choral sound, characterized by its intended orientation.

Keywords: conducting, conductor's gesture, modeling, model, forming, formation stages

Сущность моделирования заключается в отражении процессов и объектов реального мира посредством искусственных заместителей – моделей, отражающих наиболее значимые для познания характеристики исходного объекта [2–4]. Процесс дирижирования по своим сущностным характеристикам в полной мере может рассматриваться как один из видов моделирования. Это утверждение справедливо, так как дирижерский жест представляет собой искусственный заместитель хорового звучания.

Как и любой процесс моделирования, дирижирование находится в неразрывной связи с такими гносеологическими категориями, как абстракция и аналогия, которые представляют собой инструменты реализации по отношению к моделированию. Структура процесса моделирования состоит из трёх элементов: объекта моделирования, субъекта моделирования и модели, отражающей отношения познающего субъекта и познаваемого объекта [3].

Музыкальное произведение представляет собой объект моделирования или объект-оригинал. В свою очередь дирижер является субъектом моделирования. Выделив наиболее значимые и существенные признаки хорового звучания дирижер транспонирует их из аудиальной модальности в мануальную. То есть при помощи мануальных средств моделируются звуковые процессы. Дирижерский жест в данном случае представляет собой модель. Однако построение дирижерско-

го жеста как модели хорового звучания представляет собой многоступенчатый процесс, в котором первичной стадией моделирования выступают внутрислуховые представления хорового звучания дирижера, соответствующие его творческой интерпретации.

Моделирование как таковое становится возможным при условии наличия исходных данных, некоторых знаний об изучаемом объекте-оригинале [2, 4]. Процесс дирижерского моделирования начинается на этапе изучения партитуры музыкального произведения. Для этого проводится тщательный анализ музыкально-теоретических и вокально-хоровых элементов, выделяются средства музыкальной выразительности, которыми создан художественный образ.

Дирижерское моделирование – процесс сложный и многоаспектный, представляющий собой комплексную работу по построению дирижерского жеста (модель), адекватно отражающего хоровое звучание (объект). Каждая модель позволяет относительно точно отразить одни стороны моделируемого объекта за счет абстрагирования от других сторон. В связи с этим любая модель может заменить оригинал лишь условно в пределах наложенных ограничений. Этим объясняется возможность построения нескольких «специализированных» моделей. Каждая из таких моделей позволяет сконцентрировать внимание на определённых сторонах исследуемого объекта, в данном случае музыкального произведения, с разной степенью детализации. Поэтому, составив на основе проведенного анализа первоначальное внутрислуховое представление авторского замысла, дирижер создает звуковую модель, исполняя партитуру на фортепиано. Такая модель позволяет уточнить внутрислуховые представления в части динамических нюансов, артикуляционных подробностей, темповых, регистровых и фактурных соотношений. При этом внутрислуховые представления по существу являются одной из разновидностей моделей рассматриваемого музыкального произведения и одновременно первым этапом дирижерского моделирования в целом [1, 5]. В качестве другого вида модели этого же произведения и вторым этапом дирижерского моделирования выступает исполнение на фортепиано. Это максимально приближенная к оригиналу модель в силу схожести основных функциональных характеристик, относящихся к аудиальной модальности. Важно отметить, что на втором этапе модель сама превращается в самостоятельный объект исследования. Именно на ней происходит уточнение исполнительской интерпретации или так называемые «модельные» эксперименты, которые предполагают сознательное изменение некоторых параметров модели. В процессе игры дирижер изменяет темпы, фразировку, динамические оттенки и многие другие исполнительские штрихи и нюансы, отбирая наиболее органичный комплекс выразительных средств для реализации своей интерпретации данного музыкального произведения. Данные о поведении такой модели, или, иначе говоря, логичность и убедительность звучания, анализируются дирижёром, обобщаются и закрепляются в обновленных внутрислуховых представлениях.

Собственно построение дирижерского жеста на основе данных, полученных на первых двух этапах, представляет собой следующий, третий этап дирижёрского моделирования. Именно на этой стадии начинается работа по созданию основной и главной дирижерской модели хорового звучания. Здесь активно используется механизм абстракции, предполагающий отказ от несущественных сторон и свойств объекта. В данном случае в арсенале дирижера остаются лишь средства мануальной техники, поэтому приходится отказаться от всех аудиальных свойств и, при помощи аналогии, перенести качественные характеристики хорового звучания в другую модальность [2].

При построении мануальной модели звукового оригинала необходимо учитывать, что модель должна в той или иной степени подробно отражать характеристики, присущие оригиналу, т.е. нести некоторую достоверную информацию об оригинале. С этой точки зрения дирижерский жест представляет собой информационную модель хорового звучания [1, 3, 4].

Практическая проверка адекватности построенной модели – дирижерского жеста – осуществляется на четвертом этапе дирижерского моделирования. Этим этапом является непосредственное управление хоровым исполнением. Работа с хором представляет собой процесс экспериментальной апробации построенной модели. Если певцы в процессе восприятия дирижерских жестов считывают информацию о качественных характеристиках хоровой звучности, а общее звучание соответствует внутрислуховым представлениям дирижера, значит, дирижерский жест как модель музыкального произведения вполне адекватен оригиналу. В данном случае критерием оценки адекватности построенной модели является хоровое звучание,

цельность и логичность воспроизведенного художественного образа [2, 3].

Необходимо подчеркнуть, что хоровое звучание как объект-оригинал имеет ряд общих черт, объединяющих его с моделью-заместителем в виде дирижерского жеста:

- материальность;
- закономерный характер процессов;
- общность характера движения материи.

При этом, находясь в отношениях структурно-функциональной аналогии, хорового звучания (оригинал) принципиально отличается от дирижерского жеста (модели) по форме движения материи. Оригинал представлен в виде звуковых волн, в то время как модель построена при помощи кинестетических средств.

Формирование дирижерского жеста (модели) требует выделения значимых характеристик хорового звучания (оригинала). Такими значимыми характеристиками оригинала (хорового звучания) являются метр, темп, динамика, тембр, характер звуковедения. Метр передается при помощи схемы тактирования, темп отражается через скорость смены движений руки дирижера. Динамические оттенки дирижёр передает при помощи амплитуды движения, при этом тихая звучность соответствует малой амплитуде движения руки, а громкая звучность – большой амплитуде. Тембровые характеристики звука в дирижерском жесте отражаются посредством формы кисти. Округлая кисть отражает (имитирует) форму «купола», позицию мягкого нёба. В свою очередь характер звуковедения передается через плавность всего движения в целом, характер касания «дирижерской точки» имитирует характер певческой атаки и активность работы артикуляционного аппарата певца. Таким образом, закономерности построения дирижерского жеста в полной мере соответствуют существенным характеристикам звукового оригинала. Именно это обстоятельство обеспечивает возможность перевода «языка» дирижерских жестов на «язык» хорового звучания в процессе исполнительского взаимодействия дирижера и певцов хора [3].

На основании этого можно с уверенностью утверждать, что дирижирование представляет собой некоторую систему мануальных средств, отражающих как отдельные элементы хорового звучания, так и их отношения и связи, и является структурно-функциональной моделью процесса хорового исполнения.

Построение дирижерского жеста как процесс моделирования имеет несколько целей:

1. Понимание глубинной сущности художественного образа музыкального произведения, его структуры, комплекса средств музыкальной выразительности.

2. Управление исполнительским процессом, совершенствование технических приемов дирижирования.

3. Прогнозирование изменений качественных характеристик хорового звучания (объекта) в результате творческого взаимодействия дирижера и певцов хора (с моделью) [1].

Обозначенные цели определяют наличие механизма обратной связи. Построение достоверной и адекватной модели необходимо предполагает возможность не только переноса отдельных элементов, свойств и отношений оригинала на модель, но и обратно. Это обуславливает цикличность процесса моделирования, трансформирующуюся в непрерывность совершенствования дирижерской техники. Это означает, что четырёхэтапная структура процесса формирования дирижерского жеста, о которой говорилось ранее, предполагает возможность возвращения к любому из этих этапов. При этом исполнительская практика как апробация адекватности дирижерского жеста (модели) позволяет расширить и уточнить знания об исследуемом объекте, в качестве которого выступает хоровое звучание. На основании полученных новых знаний устраняются ошибки и неточности, допущенные ранее, в результате чего дирижерский жест (модель) совершенствуется.

В практике используются несколько подходов к типологии моделирования по различным параметрам:

- по характеру моделей,
- по характеру объекта,
- по сфере применения моделирования,
- по уровням моделирования и т.п.

Анализ характера моделирования напрямую связан со средствами моделирования, каким образом модель осуществляет отражение реального объекта. Если с этой точки зрения рассматривать систему дирижерских жестов, то в настоящее время на этот вопрос нет однозначного ответа. С одной стороны, дирижированию присущи черты предметного моделирования, которое предусматривает воспроизведение геометрических, физических, динамических или функциональных характеристик объекта. Затайка дыхания перед началом пения отражается через задержку руки в верхней точке ауфтакта, метрическая организация музыкального материала фиксируется в строго определённых схемах

тактирования. Усиление динамики звука передается при помощи увеличения амплитуды движений руки (что является прямым отражением физического явления: громкость звука определяется амплитудой колебаний звуковых волн), плавный переход от одного звука к другому передается плавным движением руки, в то время как отрывистое звучание показывается столь же отрывистыми движениями. Тем не менее предметность такого моделирования имеет значительную степень относительности и субъективности. Так, по дирижерскому жесту невозможно определить в децибелах точную громкость, степень связности переходов от одного звука к другому также имеет весьма субъективное выражение. Такая неопределенность позволяет говорить о предметности моделирования в дирижировании лишь условно.

С другой стороны, в дирижировании можно усмотреть черты, присущие аналоговому моделированию, при котором модель и оригинал основаны на едином соотношении элементов. Затайка дыхания и в хоровом звучании, и в дирижерском жесте отражается через остановку движения (в оригинале – звука, в жесте-модели – мануального движения), количество долей в такте соответствует количеству долевых движений дирижёра, амплитуда колебания звуковых волн (громкость звучания) соответствует амплитуде движений рук и т.д.

С третьей стороны, элементы дирижерского языка могут быть интерпретированы как своеобразные знаки (задержка руки – затайка, характер движения руки – характер звуковедения, амплитуда – динамика и т.д.). На этом основании можно сделать вывод о принадлежности этого феномена к области знакового моделирования.

Необходимо отметить также, что процесс построения дирижерского жеста в период работы дирижера с партитурой представляет собой процесс моделирования. А в момент апробации дирижёрского жеста в непосредственной работе с хором происходит по сути так называемый «модельный» эксперимент, который представляет собой специфический тип моделирования. При этом сам дирижерский жест (модель) становится предметом исследования, приобретает значение оригинала. Такое двойственное проявление феномена одновременно в качестве оригинала и в качестве модели является подтверждением тесной взаимосвязи между методами эмпирического и теоретического исследования.

Теоретическую основу модельного эксперимента составляет теория подобия. В таком контексте учет качественной разнородности модели и оригинала, а также различий формы движения материи в структуре модели и оригинала выражается посредством изоморфизма моделируемой и моделирующей систем. Таким образом, дирижёрский жест и хоровое звучание находятся в отношениях изоморфизма [5].

В центре внимания дирижёрского моделирования находится хоровое звучание, представляющее собой сложную систему, поведение которой зависит от большого количества взаимосвязанных факторов. Отражение такой системы возможно посредством создания различных моделей схожих по средствам моделирования или же различных [1]. Предпочтение дирижером той или иной модели определяется задачами конкретного художественно-творческого процесса. Как уже отмечалось ранее, первый этап работы над музыкальным произведением осуществляется на уровне создания внутрислуховых представлений. Второй этап предполагает построение инструментальной модели. И уже на третьем этапе осуществляется формирование дирижерского жеста. Все эти три разновидности моделей представляют собой отражение одного и того же оригинала. Их объединяет исходный образ, но природа этих моделей принципиально различна. При этом этап построения мануальной модели в виде дирижерского жеста сам по себе многоступенчатый, так как концертное исполнение и репетиционная работа с хором предполагают использование разнотипных мануальных средств. Это обуславливает создание нескольких однородных моделей: рабочего репетиционного жеста и концертного. Рабочий жест предполагает преувеличенно выразительное отражение одного из элементов хорового звучания по отношению к другим. В зависимости от того, какой элемент хорового звучания отрабатывается в репетиционном процессе, именно этот элемент становится существенным параметром моделирования, при этом допускается отказ от остальных параметров. Звуковысотное строение мелодии в жесте отражается посредством вертикального ступенчатого движения руки по воображаемой «лестнице», отражающего строение мелодического рисунка. Ритмическая сторона звучания произведения отрабатывается с использованием ритмичного тактирования, где продолжительность единичного движения руки равна долготе отражаемого звука.

Аналогичным образом отражаются в рабочем дирижерском жесте и другие параметры хорового звучания [2].

В свою очередь концертный жест дирижера в равной мере отражает весь комплекс выразительных элементов, объединяя в себе метроритм, характер звуковедения, тембровую окраску, мелодическое развитие, фразировку и динамику. Такая выразительная «многозадачность» концертного жеста обуславливает менее рельефный показ каждого элемента при повышении общей функциональной универсальности.

Таким образом, рабочий и концертный дирижерский жесты представляют собой родственные разновидности моделей, использующие мануальные средства для отражения хорового звучания, отличающиеся по своей целевой направленности.

Список литературы

1. Каюков В.А. Дирижёр и дирижирование. – М.: ДПК Пресс, 2014. – С. 48–52.

2. Нефёдов С.А., Турчин П.В. Опыт моделирования демографически-структурных циклов // История и Математика: Макроскопическая динамика общества и государства / Ред. Коротаев А.В., Малков С.Ю., Гринин Л.Е. – М., 2007. – С. 153–167.

3. Сичивцева О.М. Методы и формы научного познания. – М., 1993. – 95 с.

4. Цовьянова И.А. Критерии оценки дирижёрского жеста студентов в процессе обучения дирижированию с позиций ассоциативного подхода // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. – 2008. – № 3. – С. 227–230.

5. Emily Freeman Brown. A Dictionary for the Modern Conductor. – Scarecrow Press, 2015. – P. 33–34.

УДК 796.81:159.9

МОТИВАЦИЯ И ПСИХОМОТОРНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ-БОРЦОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИТУАЦИИ «УСПЕХА – НЕУСПЕХА»

Яковлев Б.П., Тарасенко И.Б.

БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет», Сургут, e-mail: boris_yakovlev@mail.ru

Настоящая статья посвящена психологической подготовленности начинающих спортсменов и во многом определяется двумя факторами – это «хочу-мотивация» и «могу-психомоторика». Изучение мотивации позволяет объяснить не только выбор между различными возможными действиями, но и между различными вариантами восприятия и возможными содержаниями мышления. Основная стратегия исследования мотивации зависит от того, как и в каком направлении будут использованы различные особенности, условия, функциональные компоненты и возможности спортсмена. Под психологическими факторами, лимитирующими психомоторную организацию по качеству и результативности саморегуляции двигательных действий спортсмена, исследуются такие факторы, которые ограничивают оптимальное произвольное управление в условиях тренировочной и соревновательной деятельности. К таким факторам авторы относят силу мотивации достижения и психомоторные проявления соответственно ситуации «успеха – неуспеха». Основная цель исследования состояла в изучении влияния фактора силы мотивации достижения на качество и результативность психомоторных функций юных спортсменов борцов вольного стиля. Результаты экспериментальных исследований свидетельствуют о том, что как успех, так и неудача могут и улучшать, и ухудшать выполнение деятельности.

Ключевые слова: спортивная мотивация, успех – неуспех, соревновательная деятельность, юные спортсмены-борцы, эмоциональная напряженность, саморегуляция, психологическая подготовка, психомоторика, спортивная тренировка

MOTIVATION AND PSYCHOMOTOR MANIFESTATIONS OF YOUNG ATHLETES WRESTLERS IN DEPENDING OF THE SITUATION «SUCCESS – FAILURE»

Yakovlev B.P., Tarasenko I.B.

Budget institution of higher professional education of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra «Surgut State University», Surgut, e-mail: boris_yakovlev@mail.ru

This article is devoted to psychological fitness beginners and is largely determined by two factors – a «want-motivation» and «can-psychometrika». The study of motivation helps to explain not only the choice between different possible actions, but between different perceptions and the possible contents of thought. The main strategy of the study of motivation depends on how and in what direction will use a variety of characteristics, conditions, functional components and capabilities of the athlete. Under psychological factors limiting psychomotor organization for quality and effectiveness of self-regulation of motor actions of the athlete, focus on the factors that limit the optimal management of arbitrary in terms of training and competitive activities. To such factors, the authors attributed the strength of achievement motivation and psychomotor manifestations according to the situation of «success» – «failure». The main purpose of this study was to investigate the influence of power factor of achievement motivation on the quality and performance of psychomotor functions of athletes young freestyle wrestlers. The results of experimental studies indicate that both success and failure can improve and worsen performance.

Keywords: sports motivation, success-failure, competitive activity, young athletes-wrestlers, emotional tension, self-regulation, mental training, psychometrika, sports training

Психологическая подготовленность начинающих спортсменов во многом определяется двумя факторами – это «хочу-мотивация» и «могу-психомоторика». При анализе особенностей спортивной мотивации и процесса ее удовлетворения обнаруживается необходимость определенного классификационного разделения мотивов деятельности, согласно которому они распадаются, прежде всего, на две фундаментальные группы – личностные (ведущие) и ситуативные (производные) [6]. Ведущие мотивы регулируют и направляют деятельность, тогда как производные мотивы побуждают спортсмена в ситуациях соревновательной борьбы или тренировочной подготовки к более или менее определенным действиям, способам достижения цели деятельности, выражают, возможности их достижения. Вокруг ведущих мотивов, группируются производные мотивы, в совокупности которые создают некоторый мотивационный потенциал, действующий в определённой ситуации, побуждающий и мобилизующий к активным внешним действиям, выводя организм и психику из состояния равновесия. Процесс мобилизации внутренних ресурсов и резервов в целях достижения спортивных результатов оказывает индивидуальную нагрузку на психику

спортсмена. Спортивная мотивация – это широкое понятие, в котором сочетаются два качественных значения: – психологический процесс, который причинно обусловливает конкретность, опредмеченность, целенаправленность действий – (мотивационный потенциал); и готовность индивида действовать в определенном направлении, прикладывая достаточные усилия в течение необходимого времени и использовать различные особенности, условия, функциональные компоненты и возможности спортсмена под воздействием всей совокупности внутренних и внешних факторов, пробуждающих его активность. Изучение мотивации позволяет объяснить не только выбор между различными возможными действиями, но и между различными вариантами восприятия и возможными содержаниями мышления, кроме того, ею объясняется интенсивность и упорство в осуществлении выбранного действия и достижении его результатов [7]. В данном случае мы сталкиваемся с проблемой многообразия влияний мотивации на наблюдаемую деятельность и её результаты. Конечно, мотивацией все особенности, структурные компоненты, функциональные возможности объяснить невозможно. Основная стратегия исследования мотивации зависит, как и в каком направлении будут использованы различные особенности, условия, функциональные компоненты и возможности спортсмена. Под психологическими факторами, лимитирующими психомоторную организацию по качеству и результативности саморегуляции двигательных действий спортсмена, мы понимаем такие факторы, которые ограничивают оптимальное произвольное управление в условиях тренировочной и соревновательной деятельности. К таким факторам мы относим силу мотивации достижения и психомоторные проявления.

Отметим, что психомоторная организация – комплекс связанных между собой индивидуально-психологических и индивидуально-типологических качеств необходимых для саморегуляции специфической деятельности и требований, которые от неё исходят [6]. В психомоторной организации спортсмена, в той или иной степени, отражаются особенности функциональной подготовленности, работоспособности, психологических проявлений (процессов, состояний, свойств) субъекта деятельности.

Только при достаточном умении оптимально регулировать параметры своих действий по интенсивности прилагаемых усилий, темпу, ритму, скорости, амплитуде и т.д. спортсмен способен надежно реализовать структуру специфических двигательных действий. Умение регулировать параметры психомоторной организации, с учетом изменяющихся психических проявлений, – одно из основных психологических качеств квалифицированного спортсмена [5, 6].

Эффективность регуляции двигательных действий в основном зависит от уровня развития и сформированности навыков психомоторных функций у спортсмена, что дает основание применять в системе психологического контроля психомоторные методы в качестве индикаторов способности к саморегуляции двигательных действий в условиях эмоциональной и мышечной напряжённости.

Сила мотивации достижения определяет потребность спортсмена добиваться успеха в выбранном им виде деятельности. Впервые эта диспозиция была выделена в классификации Murrey, который понимал ее как устойчивую потребность в достижении результата в работе, как стремление «сделать что-то быстро и хорошо, достичь уровня в каком-либо деле» [7]. Эта потребность носит генерализованный характер и проявляется в любой ситуации, независимо от конкретного ее содержания. Мотивация достижения подразделяется на два вида мотивов – стремление к успеху и стремление избежать неудачи.

Мотив стремления к успеху понимается как склонность к переживанию удовольствия и гордости при достижении результата. Мотив избегания неудачи – как склонность отвечать переживанием стыда и унижения на неудачу.

Субъекты, мотивированные на успех, предпочитают задачи средней или чуть выше средней трудности. Они уверены в успешном исходе задуманного, им свойственны поиск информации для суждения о своих успехах, решительность в неопределенных ситуациях, склонность к разумному риску, готовность взять на себя ответственность, большая настойчивость при стремлении к цели, адекватный средний уровень притязаний, который повышается после успеха и снижается после неудачи. Очень легкие задачи не приносят им чувства удовлетворения и настоящего успеха, а при выборе слишком трудных велика вероятность неуспеха; поэтому они не выбирают ни те, ни другие. При выборе же задач средней трудности успех и неудача становятся равновероятными и исход становится максимально зависимым от собственных усилий человека.

Субъекты со склонностью к избеганию неудачи ищут информацию о возможности неудачи при достижении результата.

Они берутся за решение как очень легких задач (где им гарантирован 100% успех), так и очень трудных (где неудача не воспринимается как личный неуспех). Важным аспектом в реализуемой системе формирования психологической подготовленности в спортивной подготовки юных спортсменов является изучение функциональных показателей по результативности и качеству саморегуляции психических действий, с учетом изменяющегося эмоционального состояния. Умение регулировать параметры своих действий, с учетом изменяющегося состояния, – одно из основных психологических качеств квалифицированного спортсмена [1, 2, 5, 6]. Только при достаточном умении оптимально регулировать параметры своих действий по интенсивности прилагаемых усилий, темпу, ритму, скорости, амплитуде и т.д. спортсмен способен надежно реализовать структуру специфических двигательных действий. Эффективность регуляции двигательных действий в основном зависит от уровня развития и сформированности навыков психомоторных функций у спортсмена, что дает основание применять в системе психологического контроля психомоторные методы в качестве индикаторов способности к саморегуляции в условиях эмоциональной напряженности.

Основная **цель исследования** состояла в изучении влияния факторов эмоциональной напряженности на качество и результативность психомоторных функций спортсменов – борцов вольного стиля. При этом необходимо учитывать, что психомоторные функции организуются в систему, в зависимости от специфики спортивной деятельности. Главными звеньями ее являются регуляторные функции, обеспечивающие управление движениями по параметрам, определяющим эффективность деятельности [3].

Поэтому важным является объективная оценка и анализ психомоторных функций спортсменов, имеющих высокую вариативность и изменчивость в специфических условиях соревновательной деятельности. Психомоторные показатели по скорости и точности являются информативными индикаторами психомоторных функций квалифицированных спортсменов-борцов.

Материалы и методы исследования

Информативными показателями в оценке эмоциональной напряженности юных спортсменов-борцов являются изменения в выраженности и направленности саморегуляции психомоторных функций по параметрам: быстродействию (латентному периоду простой и сложной зрительно-моторной реакции, максимальной частоте темпа движений по малой амплитуде, скорости оперативного счета по таблицам Шульте); точности (реакции на движущийся объект, дифференциации мышечных усилий, субъективной оценке микроинтервалов времени); устойчивости (статическому коэффициенту вариативности простой и сложной зрительно-моторной реакции и реакции на движущийся объект); активированности (отношению оптимального мышечного усилия к максимальному ведущей руки, отношению оптимального темпа частоты движений к максимальному темпу). Анализ полученных результатов по параметрам психомоторных функций проводился перед соревнованиями и после на юных спортсменах с различной успешностью соревновательной деятельности [1, 3, 6].

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно полученным данным, у спортсменов с успешной соревновательной деятельностью актуальный уровень эмоциональной напряженности в ситуации «успеха» имеет индивидуальную динамику выраженности изменения психомоторных функций. Скорее всего, большая вариативность индивидуальных изменений в психомоторной саморегуляции обусловлена уровнем силы мотивации достижения успеха и интенсивности переживаний эмоций «успеха». Так, для одних спортсменов характерно увеличение после успешных соревновательных нагрузок силы, скорости, темпа двигательных действий, у других спортсменов, наоборот, переживание успеха успокаивает, расслабляет, снижая уровень мобилизационной готовности, третьи ухудшают качество саморегуляции психомоторных функций, например, по чувству времени, усилия, темпу, у четвертых эмоции «успеха» вдохновляют и стимулируют уровень притязаний, силу мотивации достижения, самооценку уверенности в своих силах.

Таким образом, анализ данных результатов проявления эмоциональной напряженности в структуре психомоторных процессов показывает, что после выполнения соревновательной деятельности существуют выраженные различия в среднегрупповых, индивидуальных показателях юных спортсменов-борцов соответственно ситуации «успеха – неуспеха».

По полученным результатам и анализу на основе текущего и оперативного психологического контроля были установлены различия у юных спортсменов-борцов в изменении одних и тех же показателей психомоторных функций в условиях подводящего и восстановительного микроциклов. Изменение показателей в структуре психомоторных процессов перед соревнованиями у спортсменов с неуспешной соревновательной деятельностью свидетельствует о качественном ухудшении вы-

полнения психомоторных заданий в таких параметрах, как точность и устойчивость.

Полученные изменения в результативности и качестве саморегуляции психомоторных функций в ситуации «неуспеха» свидетельствуют о том, что в большинстве случаев неуспех для юных спортсменов-борцов является стимулирующим эмоциогенным фактором. Можно предположить, что после большинства неудачных выступлений эмоции «неуспеха» активизируют спортсмена, мобилизуя его на результативность действий, но при этом происходит потеря контроля за их выполнением.

В ряде исследований уже квалифицированных спортсменов были получены сходные данные, обосновывающие полученные результаты увеличением после неуспеха в соревновании мотивационной направленности на результат, за счет «инерциального компонента». Существуют исследования, подчеркивающие то, что «отрицательные эмоции умеренной силы не только не оказывают дезорганизующего влияния, но могут даже облегчать протекание деятельности»; об осознанной саморегуляции, направленной после неудачи на ликвидацию рассогласования результата с целью, в том числе и за счет увеличения быстроты действий; об умеренном повышении «центральной активации», но большем, чем при успехе. Имеются также и другие, противоположные данные об отрицательном, дезорганизующем влиянии эмоций «неуспеха» на качество и результативность двигательных действий квалифицированных спортсменов. Противоречивость наблюдений в экспериментальных исследованиях, встречающихся в научной литературе, связана со сложностью эмоциональных факторов успеха – неуспеха.

Данной проблеме в науке о спорте следует уделять больший научный интерес и исследовательское внимание.

В диагностике эмоциональной напряженности важное значение принадлежит субъективной оценке условий соревновательной деятельности. Анализ субъективных факторов является непременным условием качественной характеристики функционального состояния. Использование субъективных методов «Градусник» и САН (самочувствие, активность, настроение) и интерпретация полученных на их основе результатов показало, что наиболее динамичными и вариативными субъективными показателями в условиях соревновательной деятельности являются самооценки юных спортсменов по самочувствию, настроению и удовлетворенности своей деятельностью. Такие показатели самооценки, как активность, желание соревноваться, являются наиболее устойчивыми признаками в условиях эмоциональной напряженности для борцов. Однако это не означает, что данные показатели (активность и желание тренироваться) не информативны. Мы считаем, что для условий соревновательной деятельности устойчивая самооценка по данным показателям характеризует высокий уровень мотивации к деятельности с точки зрения желания продолжать работу и важности прилагаемых усилий.

Состояние эмоционального напряжения в условиях соревновательной деятельности характеризуется изменением ряда объективных показателей в вегетативной системе, двигательной системе и в субъективных переживаниях юных спортсменов-борцов.

Результаты исследований показывают, что особенно большие предстартовые и послестартовые сдвиги показателей, скорее всего, обусловлены не организационными условиями соревнований (масштабом, рангом соревнований), а мобилизационной готовностью к конкретному соревнованию. Анализ результатов исследования в восстановительном микроцикле в условиях послестартовой эмоциональной напряженности указывает на разнонаправленное изменение в саморегуляции психомоторных функций под влиянием последействия эмоциональной нагрузки [4]. Согласно полученным результатам проведенного обследования двух групп юных спортсменов с различной успешностью в соревновательной деятельности данное разнонаправленное изменение в саморегуляции психомоторных функций обусловлено эмоциональным отношением их к ситуации «успеха», «неуспеха». Таким образом, для большинства спортсменов с неуспешной соревновательной деятельностью в восстановительном микроцикле эмоциональный фактор «неуспеха» в основном повышает результативность показателей психомоторных тестов, но при этом ухудшаются их качественные параметры. В сравнении с предстартовыми величинами психомоторных показателей улучшаются параметры скорости реагирования по системе обратной связи в простой и сложной зрительно-моторной реакции (ПЗМР и СЗМР) на 4,1% и 3,4%; двигательного темпа по показателям максимального теппинг-теста (Т-Тмах) – на 3,3%; отношения оптимального темпа движения по малой амплитуде к максимальному движению (Т-Топт/мах) – на 19,9%; волевого усилия (Ву) в минутном теппинг-тесте – на 8,9%. Но ухудшаются показатели распре-

деления внимания по скорости ориентировочно-поисковых движений глаз по методике оперативного счета Шульте (ОС) на 8,9 и точности реагирования на движущийся объект (РДО) – на 31%. Субъективная оценка в точности дозирования мышечных усилий, в особенности левой руки, ухудшается на 4,1%.

Таким образом, избирательная направленность последействия эмоциональной нагрузки «неуспеха» выявляется у большинства тестируемых юных спортсменов-борцов в улучшении скорости реагирования, темпа двигательных действий за счет ухудшения качества выполнения психомоторных функций.

Проведенные исследования позволили дать некоторые рекомендации по решению психологических задач соревновательной подготовки юных спортсменов на основе контроля и коррекции у них состояния эмоциональной напряженности.

Особого внимания требует изучение проблемы послесоревновательной эмоциональной напряженности. Отсутствие работ, направленных на изучение послесоревновательных состояний, не позволяет достаточно объективно судить об особенностях восстановительных процессов в организме спортсменов, а с другой стороны, то, как спортсмены переживают результаты своего выступления в соревновании, как относятся к успеху или неуспеху, какое влияние оказывает успех или неуспех на функциональное состояние, работоспособность, самооценку, силу мотивации достижения, уровень притязаний, имеет большое практическое значение.

Послесоревновательная ситуация успеха или неуспеха оказывает разнонаправленное влияние на эффективность тренировочной деятельности. Одних она мобилизует, придает большую активность, повышает уровень волевой регуляции, формирует ясность цели; других расслабляет, подавляет, снижает волевые усилия, способствует потере самоконтроля. Поэтому данный период требует особого внимания в психологической подготовке юных спортсменов.

Заключение

Анализ результатов динамики изменения показателей психомоторных функций перед соревнованиями у юных спортсменов с более успешной соревновательной деятельностью показал их качественное улучшение в параметрах быстродействия и устойчивости.

Особое внимание в наших исследованиях было уделено анализу оценки силы мотивации достижения успеха и силы мотивации избегания неудачи в структуре психомоторных функций борцов в условиях после соревнований (восстановительный микроцикл).

Так, под влиянием силы мотивации достижения успеха у юных спортсменов выявлено улучшение качественных параметров по точности и устойчивости саморегуляции психомоторных показателей, но снижается при этом результативность данных показателей по параметрам быстродействия и активированности. Тогда как у юных спортсменов с показателями силы мотивации избегания неудачи в структуре психомоторных функций происходит повышение результативных параметров по быстродействию, при снижении качественных параметров по точности и устойчивости саморегуляции психомоторных функций [4].

Для анализа функциональной роли последействия эмоциональной нагрузки в условиях соревновательной подготовки юных спортсменов большое значение имеет проблема влияния успеха и неудачи на качество и результативность выполнения деятельности, что обусловлено их возрастно-половыми особенностями и индивидуально-типологическими особенностями.

Спортивный успех или спортивная неудача занимает не только с психологической точки зрения очень важное место в жизни юных спортсменов как источник мотивов и субъективных переживаний, но и с приспособительно-регулятивной, функциональной точки зрения – как один из основных факторов, влияющих на эффективность спортивной деятельности. Результаты многочисленных экспериментальных исследований свидетельствуют, что как успех, так и неудача могут и улучшать, и ухудшать выполнение деятельности. Зависит это не только от того, что оказывает влияние – успех или неудача, но также от того, «какой» это успех или «какая» неудача относительно личностных установок, мотивов, самооценок спортсмена. Все эти психологические факторы существенно влияют на качество, результативность деятельности юных спортсменов и теснейшим образом взаимосвязаны с состоянием предстартовой и послестартовой эмоциональной напряженности.

В целом разработка проблемы мобилизации и ремобилизации эмоциональных состояний в сложных условиях соревновательной деятельности юных спортсменов представляет собой многоаспектную задачу, решение которой позволит дать психологически обоснованные рекомендации растущим требованиям методики спортивной тренировки.

Список литературы

1. Баландин В.И. Прогнозирование в спорте / В.И. Баландин, Ю.М. Блудов, В.А. Плахтиенко. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 191, [2] с. – (Наука – спорту. Основы тренировки).

2. Ганюшкин А.Д. Исследование состояния психической готовности человека к деятельности в экстремальных условиях / А.Д. Ганюшкин – М.: Просвещение, 2002. – 126 с.

3. Киселев Ю.Я. Психическая готовность спортсмена: пути и средства достижения / Ю.Я. Киселев. – М.: Советский спорт, 2009. – 276 с. (Спорт без границ).

4. Кобринский М.Е. Критерии оценки качества подготовки исследователей в вузе физкультурного профиля / М.Е. Кобринский, В.А. Данилович // Олимпийский спорт и спорт для всех: тез. докл. XIV междунар. науч. конгр., посвящ. 80-летию Нац. ун-та физического воспитания и спорта Украины, Киев, 5–8 окт. 2010 г. / Нац. ун-т физ. восп. и спорта Украины. – Киев, 2010. – С. 724.

5. Яковлев Б.П. Психическая нагрузка в спорте высших достижений / Б.П. Яковлев; Департамент образования и науки Ханты-Мансийского авт. округа – Югры, Сургутский гос. пед. ун-т. – Сургут: РИО СурГПУ, 2007. – 201 с.

6. Яковлев Б.П. Лимитирующие факторы психомоторной организации квалифицированных спортсменов / Б.П. Яковлев, В.В. Апокин // Теория и практика физической культуры. – 2013. – № 11. – С. 83–87.

7. Яковлев Б.П. Мотивация и эмоции в спортивной деятельности: учеб. пособие для образовательных учреждений высш. проф. образования, осуществляющих образоват. деятельность по направлению 032100(62) «Физическая культура» / Б.П. Яковлев. – М.: Советский спорт, 2014. – 311, [1] с.