СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ 9, 2020

ISSN 1812–7320

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 1,021
Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,305

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 электронному каталогу «Почта России» – ПА037

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

Ответственный секретарь редакции
Бизенкова Мария Николаевна

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.т.н., профессор, Айдосов А. (Алматы); д.г.-м.н., профессор, Алексеев С.В. (Иркутск); д.х.н., профессор, Алоев В.З. (Нальчик); д.т.н., доцент, Аршинский Л.В. (Иркутск); д.т.н., профессор, Ахтулов А.Л. (Омск); д.т.н., профессор, Баёв А.С. (Санкт-Петербург); д.т.н., профессор, Баубеков С.Д. (Тараз); д.т.н., профессор, Беззубцева М.М. (Санкт-Петербург); д.п.н., профессор, Безрукова Н.П. (Красноярск); д.т.н., доцент, Белозеров В.В. (Ростов-на-Дону); д.т.н., доцент, Бессонова Л.П. (Воронеж); д.п.н., доцент, Бобыкина И.А.(Челябинск); д.г.-м.н., профессор, Бондарев В.И. (Екатеринбург); д.п.н., профессор, Бутов А.Ю. (Москва); д.т.н., доцент, Быстров В.А. (Новокузнецк); д.г.-м.н., профессор, Гавришин А.И. (Новочеркасск); д.т.н., профессор, Герман-Галкин С.Г. (Щецин); д.т.н., профессор, Германов Г.Н. (Москва); д.т.н., профессор, Горбатюк С.М. (Москва); д.т.н., профессор, Гоц А.Н. (Владимир); д.п.н., профессор, Далингер В.А. (Омск); д.псх.н., профессор, Долгова В.И., (Челябинск); д.э.н., профессор, Долятовский В.А. (Ростов-на-Дону); д.х.н., профессор, Дресвянников А.Ф. (Казань); д.псх.н., профессор, Дубовицкая Т.Д. (Сочи); д.т.н., доцент, Дубровин А.С. (Воронеж); д.п.н., доцент, Евтушенко И.В. (Москва); д.п.н., профессор, Ефремова Н.Ф. (Ростов-на-Дону); д.п.н., профессор, Жеребило Т.В. (Грозный); д.т.н., профессор, Завражнов А.И. (Мичуринск); д.п.н., доцент, Загревский О.И. (Томск); д.т.н., профессор, Ибраев И.К. (Караганда); д.т.н., профессор, Иванова Г.С. (Москва); д.х.н., профессор, Ивашкевич А.Н. (Москва); д.ф.-м.н., профессор, Ижуткин В.С. (Москва); д.т.н., профессор, Калмыков И.А. (Ставрополь); д.п.н., профессор, Качалова Л.П. (Шадринск); д.псх.н., доцент, Кибальченко И.А. (Таганрог); д.п.н., профессор, Клемантович И.П. (Москва); д.п.н., профессор, Козлов О.А. (Москва); д.т.н., профессор, Козлов А.М. (Липецк); д.т.н., доцент, Козловский В.Н. (Самара); д.т.н., доцент, Красновский А.Н. (Москва); д.т.н., профессор, Крупенин В.Л. (Москва); д.т.н., профессор, Кузлякина В.В. (Владивосток); д.т.н., доцент, Кузяков О.Н. (Тюмень); д.т.н., профессор, Куликовская И.Э. (Ростов-на-Дону); д.т.н., профессор, Лавров Е.А. (Суми); д.т.н., доцент, Ландэ Д.В. (Киев); д.т.н., профессор, Леонтьев Л.Б. (Владивосток); д.ф.-м.н., доцент, Ломазов В.А. (Белгород); д.т.н., профессор, Ломакина Л.С. (Нижний Новгород); д.т.н., профессор, Лубенцов В.Ф. (Краснодар); д.т.н., профессор, Мадера А.Г. (Москва); д.т.н., профессор, Макаров В.Ф. (Пермь); д.п.н., профессор, Марков К.К. (Иркутск); д.п.н., профессор, Матис В.И. (Барнаул); д.г.-м.н., профессор, Мельников А.И. (Иркутск); д.п.н., профессор, Микерова Г.Ж. (Краснодар); д.п.н., профессор, Моисеева Л.В. (Екатеринбург); д.т.н., профессор, Мурашкина Т.И. (Пенза); д.т.н., профессор, Мусаев В.К. (Москва); д.т.н., профессор, Надеждин Е.Н. (Тула); д.ф.-м.н., профессор, Никонов Э.Г. (Дубна); д.т.н., профессор, Носенко В.А. (Волгоград); д.т.н., профессор, Осипов Г.С. (Южно-Сахалинск); д.т.н., профессор, Пен Р.З. (Красноярск); д.т.н., профессор, Петров М.Н. (Красноярск); д.т.н., профессор, Петрова И.Ю. (Астрахань); д.т.н., профессор, Пивень В.В. (Тюмень); д.э.н., профессор, Потышняк Е.Н. (Харьков); д.т.н., профессор, Пузряков А.Ф. (Москва); д.п.н., профессор, Рахимбаева И.Э. (Саратов); д.п.н., профессор, Резанович И.В. (Челябинск); д.т.н., профессор, Рогачев А.Ф. (Волгоград); д.т.н., профессор, Рогов В.А. (Москва); д.т.н., профессор, Санинский В.А. (Волжский); д.т.н., профессор, Сердобинцев Ю.П. (Волгоградский); д.э.н., профессор, Сихимбаев М.Р. (Караганда); д.т.н., профессор, Скрыпник О.Н. (Иркутск); д.п.н., профессор, Собянин Ф.И. (Белгород); д.т.н., профессор, Страбыкин Д.А. (Киров); д.т.н., профессор, Сугак Е.В. (Красноярск); д.ф.-м.н., профессор, Тактаров Н.Г. (Саранск); д.п.н., доцент, Тутолмин А.В. (Глазов); д.т.н., профессор, Умбетов У.У. (Кызылорда); д.м.н., профессор, Фесенко Ю.А. (Санкт-Петербург); д.п.н., профессор, Хода Л.Д. (Нерюнгри); д.т.н., профессор, Часовских В.П. (Екатеринбург); д.т.н., профессор, Ченцов С.В. (Красноярск); д.т.н., профессор, Червяков Н.И. (Ставрополь); д.т.н., профессор, Шалумов А.С. (Ковров); д.т.н., профессор, Шарафеев И.Щ. (Казань); д.т.н., профессор, Шишков В.А. (Самара); д.т.н., профессор, Щипицын А.Г. (Челябинск); д.т.н., профессор, Яблокова М.А. (Санкт-Петербург)

«СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство ПИ № ФС 77 – 63399.

Все публикации рецензируются. Доступ к электронной версии журнала бесплатный.

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 1,021.

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,305.

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ.

Учредитель, издательство и редакция:
ООО ИД «Академия Естествознания»

Почтовый адрес: 105037, г. Москва, а/я 47
Адрес редакции: 440026, Пензенская область, г. Пенза, ул. Лермонтова, 3

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

Подписано в печать – 28.09.2020
Дата выхода номера – 29.10.2020

Формат 60×90 1/8
Типография
ООО «Научно-издательский центр Академия Естествознания»
410035, Саратовская область, г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

Техническая редакция и верстка
Байгузова Л.М.
Корректор
Галенкина Е.С., Дудкина Н.А.

Способ печати – оперативный
Распространение по свободной цене
Усл. печ. л. 28,65
Тираж 1000 экз.
Заказ СНТ 2020/9
Подписной индекс ПА037

© ООО ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.02.02, 05.02.04, 05.02.07, 05.02.09, 05.02.10, 05.02.11, 05.02.13, 05.02.18, 05.02.22, 05.13.06, 05.13.10, 05.13.11, 05.13.17, 05.13.18)

СТАТЬИ

ОПТИМИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
Барсегян Н.В., Шинкевич А.И. 9

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОЙ СПРАВОЧНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ»
Голубничий А.А., Замулин И.С., Коптева Д.Ю. 16

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДОКУМЕНТООБОРОТА И КЛАСТЕРА КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ УНИВЕРСИТЕТА ИТМО
Государев И.Б., Перепелица Ф.А., Сенчило М., Челокьян Л.А. 21

МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЧЕТКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭМУЛЯТОРОМ ПЕЧИ ОВЕН
Котляров Р.В., Пачкин С.Г. 26

ГИБРИДНАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ОЦЕНКИ РИСКОВ И УЩЕРБА В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЕ
Ловпаче З.Н., Кодзоков А.Х., Нагоров А.Л., Гучаева З.Х. 32

НЕЙРОСЕТЕВАЯ СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ
Ляшов М.В., Шемякина М.А., Бабаев А.М. 37

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭВАКУАЦИИ ПЛОТНОГО ПЕШЕХОДНОГО ПОТОКА
Наумова Н.А., Карачанская Т.А. 42

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛА УЧЕТА ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ СТУДЕНТОВ ВУЗА
Петрова С.Ю., Печальнов М.Ю. 48

РОБОТОАВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ КИСЛОТЫ ШЕФФЕРА
Погонин В.А. 54

ДЕРЕВЬЯ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ КЛАССИФИКАЦИИ: ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА КЛАССИФИКАЦИИ
Полин Я.А., Зудилова Т.В., Ананченко И.В., Войтюк Т.Е. 59

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СЛОЖНОГО ТЕПЛООБМЕНА В ЖИДКОСТНОЙ ЭМУЛЬСИИ
Розенцвайг А.К. 64

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ОБЛИКА СИСТЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
Степенко А.Н., Шаповалов Д.В., Щербина И.С., Басотин Е.В. 70

СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ИМИТАЦИОННОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ
Феоктистов А.Г., Костромин Р.О., Сидоров И.А. 76

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ
Фомин Н.Ю., Шинкевич А.И. 82

ИССЛЕДОВАНИЕ КРИПТОСИСТЕМЫ RSA ДЛЯ ШИФРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ
Храмова Н.А. 88

Педагогические науки (13.00.01, 13.00.02, 13.00.03, 13.00.04, 13.00.05, 13.00.08)

СТАТЬИ

ВЫБОР ВРАЧЕБНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ И ЛИЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТУДЕНТОВ ВЫПУСКНОГО КУРСА МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА
Алексеенко С.Н., Гайворонская Т.В., Дробот Н.Н. 94

РАЗРАБОТКА КУРСА ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОСТЮМА В «РУССКОМ СТИЛЕ» В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Амиржанова А.Ш., Ланщикова Г.А., Позднякова Т.Ю. 101

О ПРИМЕНЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В ДИСТАНЦИОННОЙ РАБОТЕ СО СТУДЕНТАМИ
Быков А.А., Киселева О.М. 106

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ
Воскрекасенко О.А., Мендова Н.С. 111

АДАПТАЦИЯ СЕМЬИ К НОВОЙ СОЦИАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ
Гагаркина И.Г. 116

МОБИЛЬНАЯ ШКОЛА 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ КАК СРЕДСТВО ПРОФОРИЕНТАЦИИ УЧАЩИХСЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛ
Гребнева Д.М., Кокшарова Е.А., Мащенко М.В. 121

ПОРТРЕТ ПЕДАГОГА ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА ДИСТАНЦИОННЫЙ ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ
Гуремина Н.В., Лавриненко Т.Д. 126

СПЕЦИФИКА ОБУЧЕНИЯ СОВРЕМЕННЫМ БАЛЬНЫМ ТАНЦАМ ШКОЛЬНИКОВ С ТЯЖЕЛЫМИ МНОЖЕСТВЕННЫМИ НАРУШЕНИЯМИ РАЗВИТИЯ
Евтушенко И.В., Евтушенко А.И., Евтушенко Д.И. 132

РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ УСТНОЙ ИНОЯЗЫЧНОЙ РЕЧИ СТУДЕНТОВ ВУЗА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В РАМКАХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ
Ершова Н.Г., Дытко Е.В., Смурова О.А. 137

ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВ ТЕОРИИ И МЕТОДИКИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗКУЛЬТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ
Зиамбетов В.Ю. 142

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РУССКОЯЗЫЧНЫМ ПРОГРАММАМ (НА ПРИМЕРЕ СПБПУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО)
Калашникова О.В., Печинская Л.И. 147

ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ БОРЬБОЙ НА ПОЯСАХ И ИМЕЮЩИХ РАЗЛИЧНЫЕ ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ
Коновалов И.Е., Сулейманов Г.Б. 152

ВОСПИТАНИЕ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ У МУЗЫКАНТОВ В КОНТЕКСТЕ ЛИЧНОСТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Коняева М.А., Ахметвалиева М.Г. 157

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ В ПОДГОТОВКЕ ИНОСТРАННЫХ ПРЕДМАГИСТРАНТОВ

Краснощеков В.В., Рудь В.Ю., Семенова Н.В. *162*

ПРОБЛЕМА ПОЗИТИВНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ПРОЕКЦИИ ВОСПИТАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Лазарева И.Н., Колычева В.Б. *168*

СТАНОВЛЕНИЕ ШКОЛЫ ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В ПЕРМСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Матвеев А.Г. *173*

РОЛЬ НАДПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПЕРИОД ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Михайлова С.В. *178*

ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК МЕТОД ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Моргачева Н.В., Сотникова Е.Б. *183*

АНАЛИТИКО-ПРОЕКТНАЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И АЛГОРИТМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ К НЕЙ БАКАЛАВРОВ

Несговорова Н.П., Савельев В.Г., Бурлева Л.Г. *189*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРОСОДИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ РЕЧИ У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА СО СТЕРТОЙ ФОРМОЙ ДИЗАРТРИИ

Осинская А.А., Гурьева А.Б., Мутовина А.А. *194*

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ ЮРИДИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Полякова Т.А. *199*

ФОРМИРОВАНИЕ ЗНАНИЙ О ЦЕЛОСТНОЙ КАРТИНЕ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ И ИСКУССТВА ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ СРЕДНИХ ВЕКОВ (МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ КОМПОНЕНТ В СТРУКТУРЕ ВУЗОВСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИСКУССТВОВЕДЧЕСКОМУ НАПРАВЛЕНИЮ)

Портнова Т.В. *204*

ВНУТРИВУЗОВСКИЕ СТУДЕНЧЕСКИЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОЛИМПИАДЫ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Рахманкулова Г.А., Мустафина Д.А., Суркаев А.Л., Светличная В.Б., Матвеева Т.А., Ребро И.В., Сухова Т.А. *209*

ПРИОБЩЕНИЕ СТУДЕНТОВ К РАЗВИТИЮ ТВОРЧЕСКОЙ И КУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ АКТИВНОСТИ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Скаковец И.С., Смирнов А.А., Зеленин Л.А., Паначев В.Д., Морозов А.П. *215*

КУЛЬТУРНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Тенюкова Г.Г., Хрисанова Е.Г. *220*

ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА К СОЦИАЛЬНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ

Тюкина А.В. *225*

CONTENTS

Technical sciences 05.02.02, 05.02.04, 05.02.07, 05.02.09, 05.02.10, 05.02.11, 05.02.13, 05.02.18, 05.02.22, 05.13.06, 05.13.10, 05.13.11, 05.13.17, 05.13.18)

ARTICLES

OPTIMIZATION OF THE ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF ENTERPRISE MANAGEMENT USING QUEUING THEORY
Barsegyan N.V., Shinkevich A.I. 9

DEVELOPMENT OF THE INTERACTIVE REFERENCE GEOINFORMATION SYSTEM «REPUBLIC OF KHAKASIA»
Golubnichiy A.A., Zamulin I.S., Kopteva D.Yu. 16

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN INFORMATION MODEL OF DOCUMENT MANAGEMENT AND CLUSTER OF COMPETENCIES FOR ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION ON THE EXAMPLE OF ITMO UNIVERSITY
Gosudarev I.B., Perepelitsa F.A., Senchilo M., Chelokyan L.A. 21

SIMULATION OF A FUZZY CONTROL SYSTEM OF OWEN FURNACE EMULATOR
Kotlyarov R.V., Pachkin S.G. 26

HYBRID MODEL OF DISEASE DYNAMICS AND ENVIRONMENTAL RISK AND DAMAGE ASSESSMENT
Lovpache Z.N., Kodzokov A.Kh., Nagorov A.L., Guchaeva Z.Kh. 32

NEURAL NETWORK SYSTEM FOR RECOGNITION 3D-OBJECTS
Lyashov M.V., Shemyakina M.A., Babaev A.M. 37

DEFINITION OF INDICATORS OF EFFICIENCY OF DENSE PEDESTRIAN EVACUATION
Naumova N.A., Karachanskaya T.A. 42

DESIGNING OF AN ELECTRONIC JOURNAL OF ACCOUNTING DOCUMENTATION ON INDUSTRIAL PRACTICE OF UNIVERSITY STUDENT
Petrova S.Yu., Pechalnov M.Yu. 48

ROBOTIC-AUTOMATED CONTROL SYSTEM FOR THE PRODUCTION OF SCHAEFFER'S ACID
Pogonin V.A. 54

DECISION TREES IN CLASSIFICATION PROBLEMS: APPLICATION FEATURES AND METHODS FOR IMPROVING THE QUALITY OF CLASSIFICATION
Polin Ya.A., Zudilova T.V., Ananchenko I.V., Voytiuk T.E. 59

SIMULATION OF THE COMPLEX HEAT EXCHANGE STRUCTURE IN LIQUID EMULSION
Rozentsvayg A.K. 64

THE FUNCTIONAL MODELING METHODS USING TO JUSTIFICATION THE SPACE AND ROCKET COMPLEX OPERATION SYSTEM APPEARANCE
Stepenko A.N., Shapovalov D.V., Scherbina I.S., Basotin E.V. 70

SERVICE-ORIENTED APPROACH TO SIMULATING INFRASTRUCTURAL OBJECTS FUNCTIONING
Feoktistov A.G., Kostromin R.O., Sidorov I.A. 76

MODELING AND FORECASTING THE PARAMETERS OF RESOURCE EFFICIENCY OF TERRITORIAL-PRODUCTION SYSTEMS
Fomin N.Yu., Shinkevich A.I. 82

RESEARCH OF THE RSA CRYPTOSYSTEM FOR ENCRYPTION OF INFORMATION
Khramova N.A. 88

Pedagogical sciences (13.00.01, 13.00.02, 13.00.03, 13.00.04, 13.00.05, 13.00.08)

ARTICLES

CHOICE OF A MEDICAL SPECIALTY AND PERSONAL CHARACTERISTICS OF STUDENTS OF THE GRADUATE COURSE OF A MEDICAL UNIVERSITY
Alekseenko S.N., Gayvoronskaya T.V., Drobot N.N. 94

DEVELOPMENT OF A COURSE OF COSTUME DESIGN IN THE «RUSSIAN STYLE» IN THE SYSTEM OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION
Amirzhanova A.Sh., Lanschikova G.A., Pozdnyakova T.Yu. 101

ON THE APPLICATION OF INDIVIDUAL LEARNING ELEMENTS IN REMOTE WORK WITH STUDENTS
Bykov A.A., Kiseleva O.M. 106

USE OF DISTANCE LEARNING IN HIGHER SCHOOL: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES
Voskrekasenko O.A., Mendova N.S. 111

ADAPTATION OF THE FAMILY TO THE NEW SOCIAL REALITY
Gagarkina I.G. 116

MOBILE 3D MODELING SCHOOL AS A MEANS OF CAREER GUIDANCE OF STUDENTS IN RURAL SCHOOLS
Grebneva D.M., Koksharova E.A., Mashchenko M.V. 121

THE TEACHER'S PORTRAIT OF DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN THE CONTEXT OF TRANSITION TO A DISTANCE LEARNING FORMAT
Guremina N.V., Lavrinenko T.D. 126

SPECIFICITY OF TEACHING MODERN BALL DANCE FOR SCHOOLS WITH SEVERE MULTIPLE DEVELOPMENTAL DISABILITIES
Evtushenko I.V., Evtushenko A.I., Evtushenko D.I. 132

DEVELOPMENT OF PE STUDENTS' SPEAKING SKILLS IN THE DISTANCE LEARNING FRAMEWORK
Ershova N.G., Dytko E.V., Smurova O.A. 137

STUDYING THE BASICS OF THE THEORY AND METHODS OF PHYSICAL EDUCATION TO INCREASE THE EFFICIENCY OF PHYSICAL EDUCATION OF STUDENTS IN THE CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING
Ziambetov V.Yu. 142

CURRENT CHALLENGES OF DEVELOPING PROFESSIONAL COMPETENCES AMONG FOREIGN STUDENTS UNDERTAKING THE RUSSIAN-LANGUAGE BASED CURRICULUM (PETER THE GREAT ST. PETERSBURG POLYTECHNIC UNIVERSITY CASE STUDY)
Kalashnikova O.V., Pechinskaya L.I. 147

INDICATORS OF FUNCTIONAL READINESS OF STUDENTS ENGAGED IN BELT WRESTLING WITH VARIOUS INDIVIDUAL AND TYPOLOGICAL PROPERTIES OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM
Konovalov I.E., Suleymanov G.B. 152

STAGES OF EDUCATION OF A CULTURE OF HEALTH SAFETY IN MUSICIANS IN THE CONTEXT OF PERSONAL SAFETY
Konyaeva M.A., Akhmetvalieva M.G. 157

MATHEMATICAL AND PHYSICAL DISCIPLINES IN TRAINING OF FOREIGN PRE-MASTER STUDENTS
Krasnoshchekov V.V., Rud V.Yu., Semenova N.V. 162

STUDENTS' POSITIVE SELF-DETERMINATION IN THE SCOPE OF TERTIARY EDUCATION PROBLEMS
Lazareva I.N., Kolycheva V.B. *168*

THE FORMATION OF THE SCHOOL OF THE INTELLECTUAL PROPERTY LAW IN THE PERM STATE NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY
Matveev A.G. *173*

THE ROLE OF OVER-PROFESSIONAL COMPETENCIES DURING DISTANCE LEARNING
Mikhailova S.V. *178*

CHEMICAL EXPERIMENT AS A METHOD OF NATURAL SCIENCE KNOWLEDGE IN MODERN SCHOOLS
Morgacheva N.V., Sotnikova E.B. *183*

ANALYTICAL-DESIGN PRACTICAL-ORIENTED ACTIVITIES AND ALGORITHM OF PROFESSIONAL TRAINING FOR BACHELORS
Nesgovorova N.P., Savelev V.G., Burleva L.G. *189*

THE EFFICIENCY OF TARGETED TRAINING ON THE FORMATION OF PROSODIC COMPONENTS OF SPEECH IN CHILDREN OF PRESCHOOL AGE WITH ERASED FORM OF DYSARTHRIA
Osinskaya A.A., Guryeva A.B., Mutovina A.A. *194*

INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR FORMING THE COMMUNICATIVE COMPETENCE OF LAW INSTITUTE STUDENTS
Polyakova T.A. *199*

FORMATION OF KNOWLEDGE ABOUT THE INTEGRAL PICTURE OF THE DEVELOPMENT OF CULTURE AND ART OF WESTERN EUROPE OF THE MIDDLE AGES (INTERDISCIPLINARY COMPONENT IN THE STRUCTURE OF A UNIVERSITY EDUCATIONAL PROGRAM IN ART HISTORY)
Portnova T.V. *204*

INTRA UNIVERSAL STUDENT PHYSICO-MATHEMATICAL OLYMPIADS AS A MEANS OF FORMING COMPETENCIES IN STUDENTS OF A TECHNICAL UNIVERSITY
Rakhmankulova G.A., Mustafina D.A., Surkaev A.L., Svetlichnaya V.B., Matveeva T.A., Rebro I.V., Sukhova T.A. *209*

TO INVOLVE STUDENTS IN THE DEVELOPMENT OF CREATIVE AND CULTURAL COMPETENCY ACTIVITY IN THE RESEARCH ACTIVITIES
Skakovets I.S., Smirnov A.A., Zelenin L.A., Panachev V.D., Morozov A.P. *215*

CULTURAL AND EDUCATIONAL TRAINING OF BACHELORS OF PEDAGOGY BY MEANS OF EDUCATIONAL PRACTICE
Tenyukova G.G., Khrisanova E.G. *220*

FORMATION OF READINESS OF FUTURE BACHELORS OF TECHNICAL UNIVERSITY TO SOCIAL AND PROFESSIONAL ADAPTATION
Tyukina A.V. *225*

СТАТЬИ

УДК 004:658.5

ОПТИМИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Барсегян Н.В., Шинкевич А.И.

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, e-mail: n.v.barsegyan@yandex.ru, ashinkevich@mail.ru

Статья посвящена актуальной проблеме формирования обновленной системы управления организационными структурами химико-технологических систем и совершенствованию соответствующих моделей, направленных на оптимизацию использования ресурсов, минимизацию отходов, трудосбережение и др. Целью статьи является систематизация инструментария управления технической эффективностью нефтехимического производства, основанная на методологии системы массового обслуживания, технологии проектирования организационной структуры управления, сформированных показателях оценки ее эффективности, что позволяет повысить производительность функционирования существующей организационной структуры предприятия в целом. В статье обобщены подходы к управлению и проектированию оптимальной организационной структуры управления, которые способствуют повышению эффективности работы подразделений организации, определяя права и обязанности всех участников системы управления; адаптированы ключевые показатели эффективности системы управления для нефтехимических предприятий; разработаны организационные структуры управления, соответствующие стратегии развития предприятия, которые ориентированы на оптимизацию ресурсов. С целью оценки организационных структур управления нефтехимическими предприятиями, которые представляют собой сложные системы, предложено применение комплекса методов и подходов, учитывая разные критерии и показатели и специфику отрасли. Полученные результаты исследования могут быть использованы при разработке стратегий развития организационных структур нефтехимических предприятий.

Ключевые слова: организационная структура, проектирование организационных структур управления, ресурсосбережение, нефтехимическая промышленность, система массового обслуживания

OPTIMIZATION OF THE ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF ENTERPRISE MANAGEMENT USING QUEUING THEORY

Barsegyan N.V., Shinkevich A.I.

Kazan National Research Technological University, Kazan, e-mail: n.v.barsegyan@yandex.ru, ashinkevich@mail.ru

The article is devoted to the actual problem of forming an updated management system for organizational structures of chemical and technological systems and improving the corresponding models aimed at optimizing the use of resources, minimizing waste, labor saving, etc. The purpose of the article is to systematize the tools for managing the technical efficiency of petrochemical production, based on the methodology of the Queuing system, the technology for designing the organizational structure of management, and the formed indicators for evaluating its effectiveness, which allows improving the performance of the existing organizational structure of the enterprise as a whole. The article summarizes the approaches to management and design of the optimal organizational structure of management, which contribute to improving the efficiency of the organization's divisions, defining the rights and obligations of all participants in the management system; adapted key performance indicators of the management system for petrochemical enterprises; developed organizational management structures that correspond to the company's development strategy, which are focused on optimizing resources. In order to assess the organizational structures of management of petrochemical enterprises, which are complex systems, it is proposed to use a set of methods and approaches, taking into account different criteria and indicators, and the specifics of the industry. The obtained research results can be used in the development of strategies for the development of organizational structures of petrochemical enterprises.

Keywords: organizational structure, design of organizational management structures, resource conservation, petrochemical industry, queuing system

Практика последних десятилетий показала, что перед российской промышленностью, в частности нефтехимической, остро стоит задача повышения конкурентоспособности и эффективности. Достичь изложенных задач представляется возможным только на основе инновационных трансформаций как самой производственной системы, так и ее структурных элементов. В этой связи научное исследование, целью которого является разработка стратегии развития организационных структур управления ресурсосберегающих нефтехимических производственных систем, и отрасли в целом, на основе применения различных методов и методик оценки организационных структур управления, приобретает особую значимость и актуальность.

Организационная структура управления является одним из инструментов совершен-

ствования системы управления, единицы которой подвергаются постоянным изменениям и корректировкам – создание, сокращение, разделение, объединение звеньев – по мере развития и роста предприятий. Для одного и того же предприятия можно проектировать разные организационные структуры управления в зависимости от выбранной стратегии развития и целей, более того, создавать разные организационные структуры можно для одной и той же выбранной стратегии. Следовательно, возникает необходимость оценки для выявления более эффективной и оптимальной организационной структуры, что требует разработки соответствующих методик или их комплекса.

Вместе с тем анализ работ О.И. Алехиной [1], Т.П. Барановской, А.Е. Вострокнутова, В.И. Лойко [2, 3], И.Г. Владимировой [4], К.Ю. Дибихина, Н.В. Вагаповой [5], Н.Г. Леонтьевой [6], А.И. Шинкевича, А.А. Лубниной [7] показывает, что на сегодняшний день нет единого мнения по вопросам оценки организационных структур. В данных работах представлены существующие на сегодняшний день методы проектирования организационной структуры, комплексное применение которых может привести к успешной оценке и выбору оптимальной организационной структуры управления.

Целью исследования является систематизация инструментария управления технической эффективностью нефтехимического производства, основанная на методологии системы массового обслуживания, технологии проектирования организационной структуры управления, сформированных показателях оценки ее эффективности, что позволяет повысить производительность функционирования существующей организационной структуры предприятия в целом. Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

– определение методов и подходов оценки организационных структур управления нефтехимическими предприятиями;

– адаптация ключевых показателей эффективности системы управления для нефтехимических предприятий;

– построение систем массового обслуживания организационной структуры управления нефтехимическим предприятием, ориентированных на ресурсосбережение.

Материалы и методы исследования

Методы проектирования, их сущность, подходы, которые применяются при каждом методе, обобщены и приведены в таблице.

Т.П. Барановская в своей работе [2] рассматривает следующие методы для оценки оргструктур:

– использование теории информационного поля – данный метод позволяет провести оценку всей конструкции оргструктуры, на основе чего рассчитываются коэффициенты централизации и децентрализации;

– использование методов теории массового обслуживания, при которых структуры организации представляются в виде СМО (системы массового обслуживания). Для каждого элемента данной системы определяются показатели интенсивности входящего потока заявок и интенсивности их обслуживания, т.е. данный метод позволяет оценить оргструктуру путем определения скорости принятия управленческих решений и их реализации;

– использование функционально-стоимостного анализа – проводится как оценка оргструктуры в целом, так функций и операций в отдельности, путем систематизации их по критерию полезности, после чего уровень полезности сопоставляется с затратами, выделяемыми на их выполнение.

Применение комплекса указанных методов дает возможность проводить оценку оргструктур управления с целью определения их эффективности и выявления слабых звеньев в структуре, нуждающихся в улучшении, изменении. Однако требуется адаптация данных методов для оргструктур управления нефтехимическими предприятиями, ориентированных на ресурсосбережение.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенный анализ позволяет делать вывод, что для проектирования гибких организационных структур управления недостаточно применения одного метода. Необходим комплекс методов, с концентрацией внимания на положительных характеристиках каждого из них. Для проверки правильности выбранных методов проектирования и разработки оргструктур необходимо также определиться с методами оценки, проводя их сравнительный анализ (рис. 1).

Оценку оргструктур, как правило, проводят по интегрированным показателям, например это затраты, выделенные на управление в расчете на одного человека, соотношение работников к фондовооруженности и т.д. В связи с тем, что такие расчеты не позволяют охарактеризовать саму организационную структуру и процессы, которые в ней происходят, предлагается использование метода, основанного на теории массового обслуживания, который дает возможность оценки скорости прохождения информации в системе управления нефтехимическими предприятиями.

Методы проектирования организационных структур управления (обобщено автором)

Методы	Подходы/модели/этапы	Характеристика
Метод аналогий	Построение организационной структуры управления исходя из передового опыта	Использование передового опыта для предприятий со сходными параметрами; рекомендации предприятиям на основе типовых оргструктур
	Разработка типовых организационных структур управления	
Экспертно-аналитический метод	Количественные и качественные методы оценки, анкетирование	Определение особенностей оргструктур управления, выявление проблемных мест, разработка комплекса мероприятий по устранению данных проблем и совершенствованию методов управления
Метод структуризации целей	Разработка дерева целей	Диагностика организационных структур управления по критерию соответствия функциональных обязанностей работников поставленным целям
	Экспертный анализ структурированных целей	
	Разработка KPI (ключевые показатели эффективности)	
Метод организационного моделирования	Математико-кибернетические модели	Проектирование/перепроектирование организационных структур управления путем использования различных моделей, в том числе автоматизированных, для оптимизации функциональных полномочий
	Графоаналитические модели	
	Натурные модели	
	Математико-статистические модели	

Рис. 1. Исходящие параметры и результативные показатели методов оценки организационных структур управления (обобщено автором на основе данных [2–5])

Представление организационной структуры в виде модели системы массового обслуживания обосновано тем, что на оргструктуры влияет множество задач, которые система должна решить с учетом предъявляемых требований к системе (рис. 2).

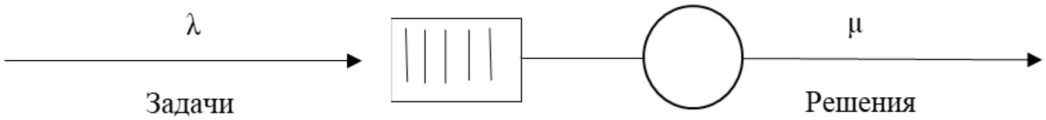


Рис. 2. Модель организационной структуры в виде системы массового обслуживания [3]

На рис. 2 λ характеризует среднюю скорость поступления задач для выполнения, адаптируя ее к оргструктуре управления нефтехимическим предприятием, это показатель, который характеризует требования потребителей нефтехимической продукции, μ – средняя скорость операций в единицу времени, т.е. удовлетворение потребностей. Отдельные структуры системы управления можно представить в виде сети системы массового обслуживания.

Как было выявлено в исследованиях [8–10], при бережливой стратегии развития нефтехимических предприятий и стратегии развития, направленной на разработку новой нефтехимической продукции, рекомендуемыми являются дивизиональный и проектный типы организационных структур управления. В связи с этим представим эти структуры в виде системы массового обслуживания (рис. 3 и 4).

В представленных схемах генеральный директор нефтехимического предприятия, линейные и функциональные руководители, руководитель проекта являются одноканальными системами массового обслуживания, а остальные подразделения организационной структуры – многоканальными. Каждый работник является частью многоканальной системы. И нужно отметить, что организационная структура управления является сетью массового обслуживания без ограничения очереди, что означает, что поступившая заявка на предприятие рано или поздно будет выполнена.

Главными характеристиками классической СМО, как и любой системы массового обслуживания, являются следующие числовые ее характеристики:

– вероятность ожидания выполнения заявки, документа;

– среднее число заявок, находящихся под обслуживанием (связанное с коэффициентом загрузки обслуживающего подразделения);

– средняя длина очереди;

– среднее число требований в системе.

Для одноканальных систем массового обслуживания расчет основных показателей можно представить в виде следующих формул, которые уточнены в работе проф. А.П. Кирпичникова [11].

Вероятность ожидания, то есть вероятность того, что поступающее требование окажется в очереди (найдет обслуживающий прибор занятым),

$$p_{\text{ожид}} = \sum_{k=1}^{\infty} p_k = \sum_{k=0}^{\infty} p_k - p_0 = 1-(1-\rho) = \rho, \quad (1)$$

соответственно вероятность немедленного обслуживания поступившей в систему заявки имеет вид

$$p_{\text{обсл}} = 1 - p_{\text{ожид}} = 1 - \rho = p_0. \quad (2)$$

Среднее число требований, одновременно находящихся под обслуживанием (в данном случае, то есть для одноканальной модели, совпадает с коэффициентом загрузки), очевидно,

$$\text{к.з.} = \overline{m} = 0 \cdot p_0 + 1 \cdot p_1 + 1 \cdot p_2 + \ldots =$$

$$= 1 - p_0 = \rho. \quad (3)$$

соответственно коэффициент простоя обслуживающего устройства

$$\text{к.п.} = 1 - \text{к.з.} = p_0 = 1 - \rho.$$

Дисперсия этой величины

$$\sigma_m^2 = 0^2 p_0 + 1^2 (p_1 + p_2 + \ldots) - \overline{m}^2 =$$

$$= 1 - p_0 - \rho^2 = \rho - \rho^2. \quad (4)$$

Далее, если поток обслуживания является потоком Пуассона, то вероятность $B_k(t)$ того, что за время t системой обслужено k заявок, определяется формулой

$$B_k(t) = \frac{(\mu t)^k}{k!} e^{-\mu t}. \quad (5)$$

В этом случае среднее время обслуживания одной заявки в системе

$$\overline{t}_{\text{обсл}} = \int_0^{\infty} t f_{\text{обсл}}(t) dt = \mu \int_0^{\infty} t e^{-\mu t} dt = \frac{1}{\mu} = \frac{\overline{m}}{\lambda}, \quad (6)$$

а его дисперсия

$$\sigma_{\text{обсл}}^2 = \overline{t_{\text{обсл}}^2} - \overline{t}_{\text{обсл}}^2 = \mu \int_0^{\infty} t^2 e^{-\mu t} dt - \frac{1}{\mu^2} = \frac{1}{\mu^2}. \quad (7)$$

Вероятность ожидания в многоканальной системе массового обслуживания, то есть вероятность того, что поступающее требование найдет все каналы занятыми, очевидно, задается формулой

$$p_{\text{ожид}} = \sum_{k=m}^{\infty} p_k = \frac{p_0}{m!}\sum_{k=m}^{\infty}\frac{\rho^k}{m^{k-m}} = \frac{\rho^m p_0}{m!}\left(1+\frac{\rho}{m}+\frac{\rho^2}{m^2}+\ldots\right) = \frac{\rho^m p_0}{(m-1)!(m-\rho)}. \quad (8)$$

Среднее время пребывания одной заявки в многоканальной системе можно записать как

$$\overline{t}_{\text{сист}} = \overline{t}_{\text{ожид}} + \overline{t}_{\text{обсл}} = \frac{\rho}{\lambda} + \frac{\rho p_{\text{ожид}}}{\lambda(m-\rho)} = \frac{\rho(m-\rho+p_{\text{ожид}})}{\lambda(m-\rho)} = \frac{\overline{k}}{\lambda}. \quad (9)$$

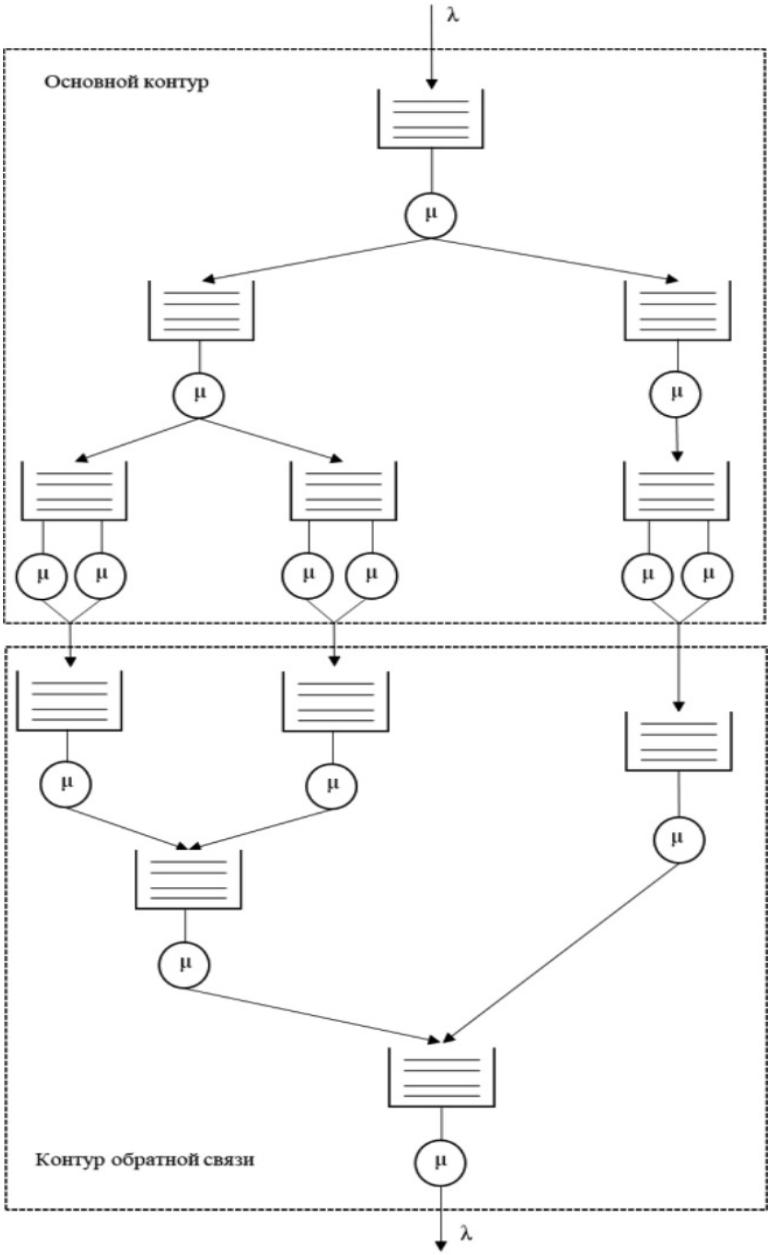


Рис. 3. Система массового обслуживания дивизиональной организационной структуры управления нефтехимическим предприятием (построено автором)

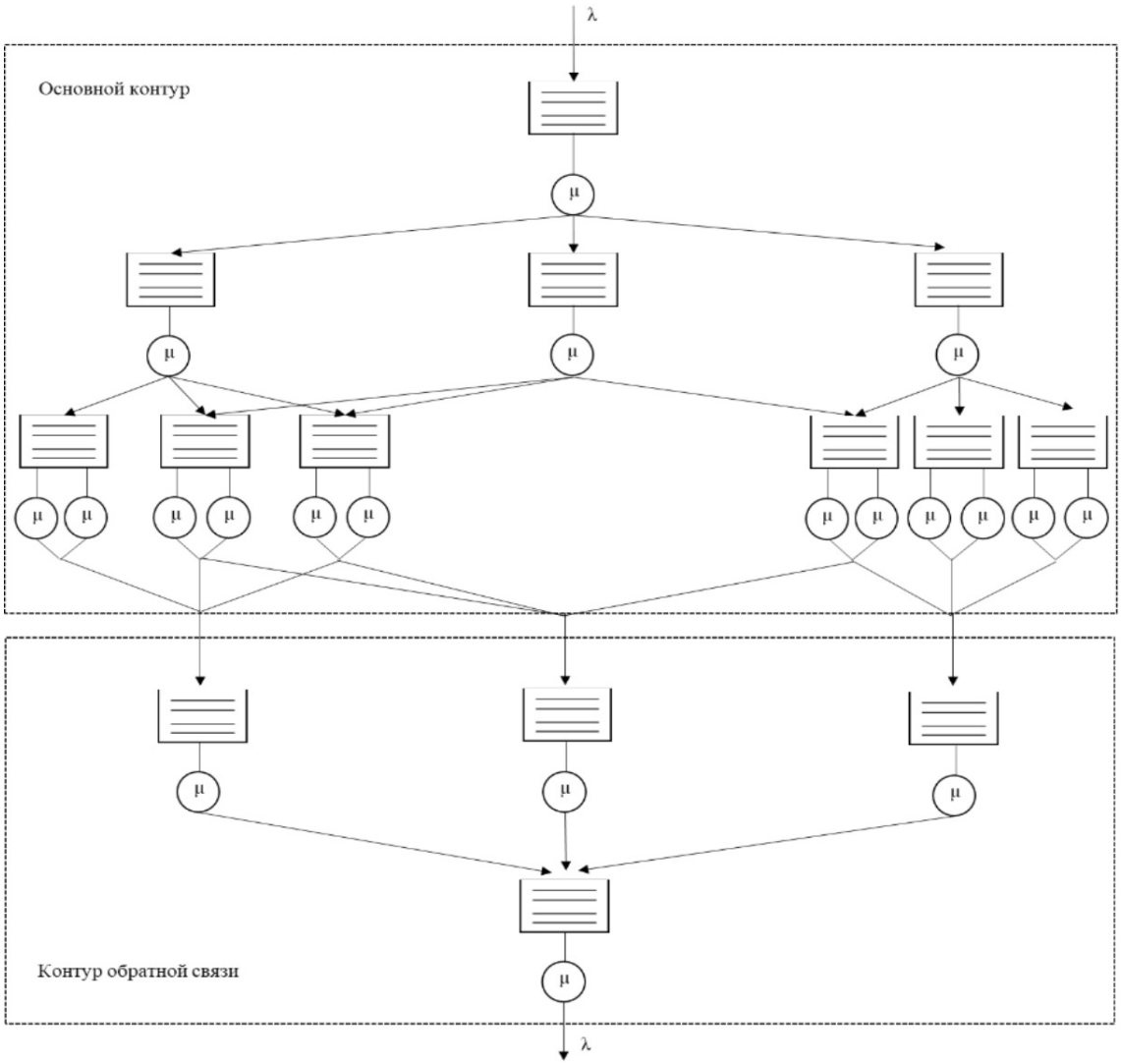


Рис. 4. Система массового обслуживания проектной организационной структуры управления нефтехимическим предприятием (построено автором)

Для проведения оценки организационных структур управления нефтехимическими предприятиями, которые представляют собой сложные системы, необходимо применение данных методов комплексно, учитывая разные критерии и показатели.

Для правильного принятия управленческих решений необходимо разработать сбалансированную систему показателей (ССП), для чего, во-первых, проводят структуризацию стратегических целей предприятия в разрезе финансовых, производственных, инновационных и кадровых ресурсов; во-вторых, выявляют ключевые показатели деятельности (KPI – Key Performance Indicators), которые помогают предприятиям в достижении целей или оптимизации процесса, а именно результативности и эффективности; в-третьих, разрабатывают систему мероприятий, с целью обеспечения достижения требуемых значимых показателей [12].

Ключевые показатели эффективности должны быть направлены на оптимизацию затрат, удовлетворенности потребителей, повышения конкурентоспособности продукции, повышение производительности предприятия, выполнение проектов точно в срок и в надлежащем качестве, обучение и развитие кадров, повышение их квалификации, равномерное распределение нагрузки между руководителями высшего и среднего уровня. Успешным опытом внедрения системы KPI обладают ПАО «Газпром» с ключевыми показателями эффективности для достижения финансово-экономических

целей, также разработаны отраслевые ключевые показатели [13], ПАО «ЛУКОЙЛ» с показателями финансовой устойчивости, операционной и финансовой эффективности [14], ПАО «НК «Роснефть», в котором разработаны общие и частные показатели эффективности [15].

С целью эффективного внедрения ключевых показателей эффективности необходимо учесть, что показатели производства должны быть согласованы со стратегией развития организации. Каждый ключевой показатель должен быть привязан к основным факторам успеха, которые составляют сбалансированную систему показателей и целям предприятия. Только при таком условии внедрения ключевые показатели эффективности позволят организации проводить оценку своей деятельности, выявить проблемные, узкие места в структуре организации и разработать систему мероприятий для совершенствования методов управления.

Заключение

При исследовании методов и подходов проектирования и оптимизации организационной структуры управления предприятием с применением теории массового обслуживания получены следующие научно-практические результаты:

1. Определено, что организационная структура управления является одним из инструментов совершенствования системы управления, единицы которой подвергаются постоянным изменениям и корректировок – создание, сокращение, разделение, объединение звеньев – по мере развития и роста предприятий. Стратегии развития предприятий реализуются через организационные структуры управления.

2. Обобщены подходы к управлению и проектированию оптимальной организационной структуры управления, которые способствуют повышению эффективности работы подразделений организации, определяя права и обязанности всех участников системы управления.

3. Установлено, что для проведения оценки организационных структур управления нефтехимическими предприятиями, которые представляют собой сложные системы, необходимо применение комплекса методов и подходов, учитывая разные критерии и показатели, и специфику отрасли. Использование метода, основанного на теории массового обслуживания, дает возможность оценки скорости прохождения информации в системе управления нефтехимическими предприятиями, в связи с чем к системе управления адаптированы показатели теории массового обслуживания.

Полученные результаты исследования могут быть использованы при разработке стратегий развития организационных структур нефтехимических предприятий.

Исследование выполнено в рамках гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ РФ № НШ-2600.2020.6.

Список литературы

1. Алехина О.И. Выбор оптимальной организационной структуры: рыночная, иерархическая структуры и гибридные формы // Стратегический менеджмент. 2012. № 3. С. 212–220.

2. Барановская Т.П., Лойко В.И., Вострокнутов А.Е. Анализ эффективности организационных структур систем управления региональной потребительской кооперацией // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. 2013. № 09 (93). С. 1423–1434.

3. Вострокнутов А.Е. Разработка новой концепции, нотации представления организационной структуры и моделей их оценки с использованием теории массового обслуживания // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. 2017. № 130 (06). С. 1087–1121.

4. Владимирова И.Г. Организационные структуры управления компаниями // Менеджмент в России и за рубежом. 1998. № 5. С. 91–103.

5. Дибихин К.Ю., Вагапова Н.В. Системное управление организационными и технологическими структурами (на примере агропромышленного комплекса) // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2011. Т. 4. № 128. С. 61–68.

6. Леонтьева Н.Г. Организационная структура и структура управления организацией // NovaInfo.Ru. 2017. Т. 3. № 58. С. 67–71.

7. Шинкевич А.И., Лубнина А.А. Специфика отраслевого потенциала соконкуренции инновационно-активных предприятий Республики Татарстан // Вестник Казанского технологического университета. 2009. № 5. С. 101–108.

8. Барсегян Н.В. Специфика бережливой организации структуры управления нефтехимическим предприятием // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2020. Т. 22. № 2. С. 100–106.

9. Shinkevich A.I., Barsegyan N.V., Dyrdonova A.N., Fomin N.Yu. Key directions of automation of petrochemical production. Journal of Physics: Conference Series. 2020. Vol. 1515. P. 22016.

10. Кудрявцева С.С. Развитие национальных инновационных систем на принципах открытых инноваций // Экономический вестник Республики Татарстан. 2014. № 2. С. 41–46.

11. Кирпичников А.П. Методы прикладной теории массового обслуживания. Казань: Казан. ун-т, 2011. 199 с.

12. Шинкевич М.В., Барсегян Н.В. Роль предпринимательских инициатив в совершенствовании организации производства предприятий нефтехимического комплекса // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2019. № 2 (75). С. 358–369.

13. Годовой отчет ПАО «Газпром» за 2018 год. Официальный сайт ПАО «Газпром». [Электронный ресурс]. URL: https://www.gazprom.ru/f/posts/72/692465/gazprom-annual-report-2018-ru.pdf (дата обращения: 07.09.2020).

14. Годовой отчет ПАО «ЛУКОЙЛ» 2018 год. Официальный сайт ПАО «ЛУКОЙЛ» [Электронный ресурс]. URL: https://lukoil.ru/FileSystem/9/445658.pdf (дата обращения: 07.09.2020).

15. Система показателей эффективности Компании. Официальный сайт ПАО «НК «Роснефть»». [Электронный ресурс]. URL: https://www.rosneft.ru/docs/report/2017/ru/strategy/indicator-system.html (дата обращения: 07.09.2020).

УДК 004.9

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОЙ СПРАВОЧНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ»

Голубничий А.А., Замулин И.С., Коптева Д.Ю.

ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», Абакан, e-mail: zamulin_ivan@mail.ru

В статье дается краткий обзор ГИС, рассматриваются средства для создания геоинформационных систем средствами языков программирования. Дается краткое сравнение языков Python и R, на основании сравнения обосновывается выбор языка программирования R и дополнительных пакетов: leaflet, shiny и htmlwidgets. Обосновывается выбор структуры и средств реализации геоинформационной базы данных. В качестве основы для формирования базы данных используются плоские файлы, а именно формат CSV, как самый распространенный формат, применяемый в анализе данных. Геоинформационная база данных строится из трех файлов формата CSV, содержащих сведения о границах республики Хакасия, границах ее отдельных административных единиц и подробное описание каждой административной единицы в виде атрибутивных данных. Конкретизируются атрибутивные данные, включенные в геоинформационную базу данных. Описывается логика реализации программного продукта с использованием пакета leaflet. Перечисляются основные функции создания карты, описывается их логика и порядок вызова в скрипте программного кода. Обосновывается выбор в качестве подложки системы, данных открытого ресурса OpenStreetMap. Указывается потенциальная возможность масштабирования программного продукта посредством базовых возможностей пакета leaflet и других пакетов языка R. Представлены первичный и итоговый рендеринги интерфейса программного продукта, построенного с помощью пакета shiny.

Ключевые слова: ГИС, интерактивные веб-приложения, язык R, leaflet, shiny

DEVELOPMENT OF THE INTERACTIVE REFERENCE GEOINFORMATION SYSTEM «REPUBLIC OF KHAKASIA»

Golubnichiy A.A., Zamulin I.S., Kopteva D.Yu.

Katanov Khakass State University, Abakan, e-mail: zamulin_ivan@mail.ru

The article gives a brief overview of GIS, considers the means for creating geoinformation systems using programming languages. A brief comparison of the Python and R languages is given, based on the comparison, the choice of the R programming language and additional packages: leaflet, shiny and htmlwidgets is justified. The choice of structure and means of implementation of the geoinformation database is substantiated. As a basis for the formation of the database, flat files are used, namely the CSV format, as the most common format used in data analysis. The geographic information database is built from three CSV files containing information about the borders of the Republic of Khakassia, the boundaries of its individual administrative units and a detailed description of each administrative unit in the form of attributive data. The attributive data included in the geoinformation database are specified. The logic of software product implementation using leaflet package is described. The main functions of creating a map are listed, their logic and the order of calling in the script of the program code are described. The choice of the data of the open resource OpenStreetMap as the system substrate is substantiated. Potential scalability of the software product using the basic capabilities of the leaflet package and other R language packages is indicated. The primary and final renderings of the interface of the software product built with the shiny package are presented.

Keywords: GIS, interactive web applications, R language, leaflet, shiny

Современные ГИС позволяют решать различные задачи экологии, управления, картографии и многие другие смежные задачи, а также применяются в сферах управления хозяйством, туризме, здравоохранении. За счет интеграции с мировыми ИТ-трендами – системами искусственного интеллекта, технологиями больших данных, дронами и роботами – геоинформационные технологии отходят от классического понимания карты и превращаются в многоцелевые решения, охватывая почти все сферы человеческой деятельности: от сферы недвижимости до индустрии развлечений. Широкое применение геоинформационные системы получили в авиации, наличие мощных инструментальных средств по интеграции данных разных типов, моделирования, 2D и 3D карт позволяет решать задачи управления такими сложными комплексами с развитой пространственной инфраструктурой, как аэропорты, выполняя функции планирования маршрутов полетов, анализа данных и управления инфраструктурой, контроля окружающей среды, получения, обработки и анализа пространственных данных [1].

В зависимости от цели разработки продукта, задач, которые он должен выполнять, для создания геоинформационных систем используются различные языки программирования. Так, например, для разработки ГИС часто применяется язык Python, который является языком программирования общего назначения с открытым кодом, а также языком программирования для скриптов в геообработке ArcGIS.

Еще одним языком, подходящим для разработки геоинформационных систем, является R. Язык R – это мощная и широко распространённая программная среда для статистических вычислений и графики, которая отлично подходит для анализа и обработки геопространственных данных [2]. Возможности геопространственного анализа с помощью R доступны через так называемые пакеты-модули, которые расширяют возможности R. Различные пакеты обеспечивают доступ как к большому числу традиционных алгоритмов, так и к самым новым из них, причём часто до того, как они появятся в другом открытом или проприетарном ПО. С помощью R можно обрабатывать точечные, линейные и полигональные векторные данные, а также растры. Благодаря этим возможностям, пользователи могут решать широкий спектр задач: статистический анализ для выявления пространственных связей и структуры свойств, классификация изображений и многое другое. Функции, доступные в R, дополняют и развивают возможности ГИС-пакетов и программ для работы с данными дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). ДЗЗ – незаменимый инструмент изучения и постоянного мониторинга нашей планеты, помогающий эффективно использовать и управлять ее ресурсами [3]. К тому же R обладает возможностями по созданию интерактивных карт. В качестве языка для разработки программного продукта решено выбрать язык R, так как он удовлетворяет потребностям для создания программы, а также полностью и понятно документирован [4].

Цель исследования: используя средства языка программирования R, разработать интерактивную справочную геоинформационную систему «Республика Хакасия».

Средства реализации проекта

Практически любой проект можно написать на «чистом» языке программирования, однако для ускорения процесса в реальной разработке используются специальные наборы функций – пакеты. Для реализации рассматриваемого программного продукта было принято решение использовать несколько сторонних пакетов, входящих в официальный репозиторий языка программирования R – CRAN.

Leaflet – пакет для создания интерактивных карт на языке R, основанный на одноименной библиотеке с открытым исходным кодом, написанной на языке JavaScript, являющейся одной из самых популярных библиотек для создания интерактивных карт. Данный пакет позволяет легко интегрировать и управлять картами в R. Основными функциональными возможностями Leaflet по работе с картами являются:

– интерактивное масштабирование карт;

– добавление на карты слоев, маркеров, полигонов, линий, всплывающих окон, а также использование GeoJSON;

– создание карт из консоли R или с применением среды RStudio;

– использование карт совместно с Shiny, R Markdown и knitr;

– использование границ карты и событий мыши для управления картами;

– расширение функциональных возможностей при помощи различных плагинов [5].

Shiny – пакет, позволяющий с легкостью создавать многофункциональные интерактивные веб-приложения на языке R [6]. Разрабатываемое shiny-приложение может быть дополнено CSS-темами, html-виджетами и JavaScript. Любое shiny-приложение состоит из серверной части – server и пользовательского интерфейса – ui. В больших проектах можно разделять эти части на разные файлы с одноименными названиями и расширением .R, а также допускается объединять их в один файл [7].

Htmlwidgets – пакет, позволяющий создавать HTML-виджеты, используя JavaScript. Виджеты, созданные с помощью пакета htmlwidgets, можно использовать для анализа данных в консоли R, встраивать в документы R Markdown и приложения Shiny, а также сохранять как отдельные веб-страницы для обмена по почте [8].

Разрабатываемый программный продукт должен обладать следующими функциями:

– отображение территориальных границ республики Хакасия;

– отображение границ административно-территориального деления республики;

– отображение географического положения всех населённых пунктов региона;

– предоставление справочной информации по каждому населенному пункту, а именно: название на двух языках – русском и хакасском, административно-территориальная принадлежность, численность населения и почтовый индекс;

– предоставление инструмента для измерения расстояния между объектами;

– поиск населенных пунктов по названию;

– отображение координат текущего местоположения курсора.

Реализация программного продукта

Геоинформационная система тесно связана с понятием геоинформационной базы данных. Геоинформационная база данных (ГБД) – это организованная совокупность пространственных и атрибутивных данных, которые описывают некоторую территорию

и расположенные на ней объекты. Атрибутивные данные представляют собой таблицы, в которых все строки имеют одинаковые столбцы. Основные операции, которые выполняются с атрибутивными данными, – это поиск, сортировка данных, добавление и удаление записей, построение отчетов. Классы пространственных объектов на самом деле являются просто таблицами со специальными полями, содержащими информацию о геометрии объектов.

Для разрабатываемой геоинформационной системы необходимы следующие данные:

– координаты границ республики Хакасия (каждая точка представляет собой пару значений долгота/широта);

– координаты границ административно-территориального деления республики;

– информация обо всех населенных пунктах республики, а именно: названия на двух языках – русском и хакасском, координаты местоположения, численность населения, территориальная принадлежность, тип населенного пункта и почтовый индекс.

Данные для разрабатываемой системы решено хранить в формате CSV. CSV – текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных. Строка таблицы соответствует строке текста, которая содержит одно или несколько полей, разделенных специальным символом, к примеру запятой или точкой с запятой. Для работы с этим форматом данных можно легко использовать любой табличный процессор.

Для удобства использования данные было решено разделить на три файла:

1. Файл «Khakasia_border_full.csv» содержит в себе координаты границы республики Хакасия. Она представлена многоугольником, состоящим из 6663 точек. Каждая точка хранит в себе значения latitude и longitude – широта и долгота в десятичном формате, а также id – порядковый номер, необходимый для проверки и корректировки данных.

2. Файл «adm_terit_del.csv» содержит значения координат границ административно-территориального деления республики. Республика Хакасия подразделяется на восемь районов: Алтайский, Аскизский, Бейский, Боградский, Орджоникидзевский, Таштыпский, Усть-Абаканский, Ширинский.

Также на территории РХ располагаются пять городских округов: городской округ Абаза, городской округ Абакан, городской округ Саяногорск, городской округ Сорск, городской округ Черногорск.

Каждый из районов и городских округов представлен одним или несколькими полигонами, каждая точка которых содержит значения latitude, longitude и id. Первоисточником данных о границах субъектов Российской Федерации и границах административно-территориального деления субъектов является OpenStreetMap. Данные взяты с сайта mydata.biz, в архиве предоставляются данные о государственной границе, границах федеральных округов, субъектов федерации, городских округов, районов [9].

3. Файл «cities_full_csv.csv» хранит в себе названия всех населенных пунктов республики Хакасия на двух языках, а именно русском и хакасском. Также в файле содержится информация о местоположении каждого населенного пункта, представленная точкой со значениями широты и долготы, в которой будет стоять маркер. Помимо этого, здесь предоставлена информация о типе населенного пункта, административно-территориальной принадлежности, численности населения, а также почтовый индекс. Данные взяты из сети интернет, а также из закона РХ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты республики Хакасия в части написания наименований административно-территориальных единиц и населенных пунктов республики Хакасия на государственных языках республики Хакасия» [10].

Основой геоинформационной системы является карта. Картографической основой данного проекта будут карты OpenStreetMap (OSM). Для отображения карты используется функция «leaflet()». Далее устанавливаем основной слой, а также дополнительные слои при необходимости, используя функции «addTiles()» и «addProviderTiles()». Разработчику доступно более 100 различных слоев карт. Чтобы установить первоначальную позицию отображения карты, используем «setView()» и передаем в нее значения lat и lng, отображающие центральную точку, а также zoom для начального масштаба карты. На рис. 1 показано начальное отображение карты при запуске системы.

Для получения данных из файлов можно использовать функции «read.csv» и «read.csv2», принципиальное различие этих функций заключается в значении разделителя. В первом случае используется запятая, а во втором точка с запятой. Однако более удобным вариантом будет функция «read_delim», позволяющая вручную настроить типы считываемых данных, разделители, использование строки-заголовка. Данная функция доступна из пакета «readr», предназначенного для чтения матричных данных из таких файлов, как CSV, TSV, FWF [11]. Для файла «cities_full_csv.csv» вручную задаем столбцу index тип значений

character, а lat и lng тип значений number. Аналогично для других файлов в столбцах, хранящих значения широты и долготы, вручную задаем тип значений number.

Для отображения границ республики и административно-территориального деления применяется функция «addPolygons()». В качестве параметров lat и lng передаются векторы значений широты и долготы из переменных «khakasia_border» и «adm_terit_del». Также задаются параметры отображения подсказок, при наведении на конкретную область, цвет, прозрачность выделения, прорисовка контура и другие параметры создаваемых полигонов.

Для отображения географического положения населенных пунктов путем установки маркеров используется функция «addMarkers()». В качестве параметров передаем значения lat и lng из файла «cities_full_csv.csv». Для отображения справочной информации о населенных пунктах используем всплывающие окна popup, текст которых сформирован функцией «unific_label_text». Кластеризация маркеров реализована путем добавления «clusterOptions». Функции создания полигонов, маркеров, слоев имеют параметр «group» для дальнейшего управления их отображением. Используя функцию «addLayersControl», на карте в правом верхнем углу появляется выпадающий список с кнопками переключения и флажками, где пользователь может вручную выбрать, какие элементы необходимо отображать, а какие скрывать.

При создании пользовательского интерфейса shiny-приложения разработчику доступны такие элементы, как заголовки, поля ввода и вывода текстовой информации, графиков и гистограмм, карт, изображений, таблиц, кнопки, чекбоксы, переключатели, панели навигации и многое другое [12]. За создание заголовка страницы отвечает функция «titlePanel()». Основная информация страницы будет отражена в mainPanel(). Функцией «leafletOutput()» создаем область для рендеринга карты, здесь же можно установить размеры области, а также id для обращения к ней в серверной части. Для отображения координат курсора используется поле вывода «verbatimTextOutput», позволяющее отображать постоянно меняющиеся значения, в отличие от «textOutpu», предназначенного для вывода постоянных значений. На рис. 2 отображен конечный вид разрабатываемой программы.

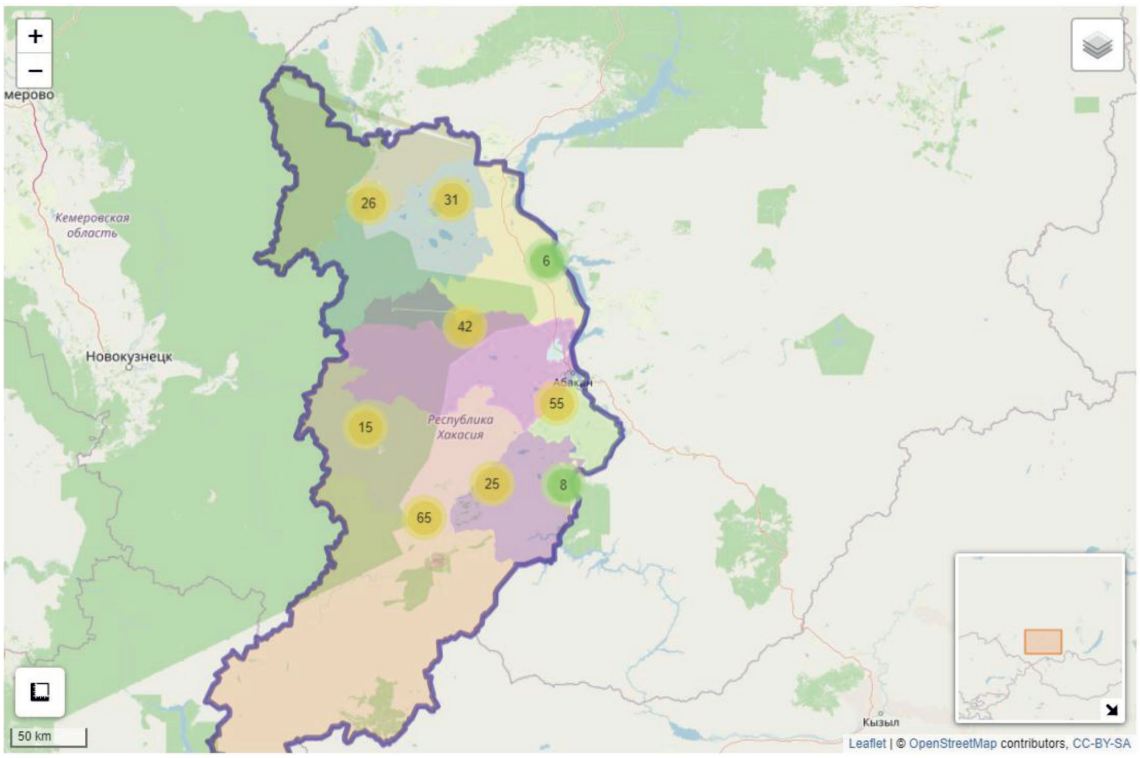


Рис. 1. Рендеринг карты при запуске системы

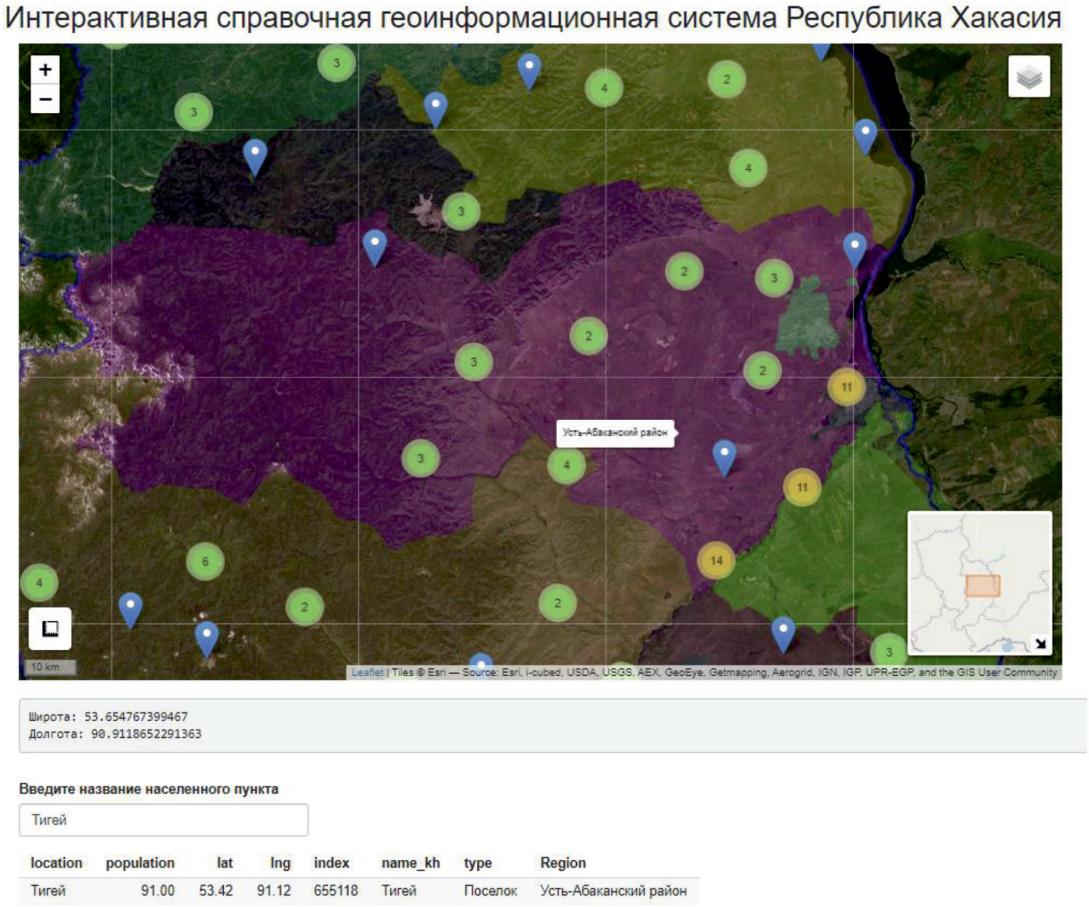


Рис. 2. Рендеринг разработанной системы

Выводы

Разработанное приложение позволяет получить основную справочную информацию обо всех населенных пунктах республики Хакасия, наглядно отобразить границы административно-территориального деления и всего региона в целом.

Список литературы

1. Зачем людям нужны ГИС-сервисы. [Электронный ресурс]. URL: https://hightech.fm/2018/12/25/gis-services (дата обращения: 26.08.2020).

2. Хакимова Т.В., Голубничий А.А. Популярность и перспективы языка программирования R // E-Scio. 2019. № 6 (33). С. 817–821.

3. Дистанционное зондирование Земли. [Электронный ресурс]. URL: https://www.roscosmos.ru/24707/ (дата обращения: 26.08.2020).

4. Robin Lovelace, Jakub Nowosad, Jannes Muenchow. Geocomputation with R: R. Lovelace, J. Nowosad, J. Muenchow. M.: Taylor & Francis Ltd, 2019. 353 с.

5. CRAN – Package leaflet. [Электронный ресурс]. URL: https://CRAN.R-project.org/package=leaflet (дата обращения: 26.08.2020).

6. Голубничий А.А., Чернявская К.А. Создание web-приложения средствами shiny для организации интерактивного обучения в вузе // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. 2017. № 20. С. 95–98.

7. Chris Beeley. Web Application Development with R Using Shiny. M.: Packt Publishing Ltd, 2013. 110 с.

8. CRAN – Package htmlwidgets. [Электронный ресурс]. URL: https://CRAN.R-project.org/package=htmlwidgets (дата обращения: 26.08.2020).

9. Данные об административно-территориальном делении субъектов РФ [Электронный ресурс]. URL: https://mydata.biz/ru/catalog/databases/borders_ru (дата обращения: 26.08.2020).

10. РЕЕСТР административно-территориальных единиц Республики Хакасия. [Электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/453362324 (дата обращения: 26.08.2020).

11. CRAN – Package readr. [Электронный ресурс]. URL: https://CRAN.R-project.org/package=readr (дата обращения: 26.08.2020).

12. Build a user interface. [Электронный ресурс]. URL: https://shiny.rstudio.com/tutorial/written-tutorial/lesson2/ (дата обращения: 26.08.2020).

УДК 004.912

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДОКУМЕНТООБОРОТА И КЛАСТЕРА КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ УНИВЕРСИТЕТА ИТМО

Государев И.Б., Перепелица Ф.А., Сенчило М., Челокьян Л.А.

Национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, e-mail: goss@itmo.ru

В статье спроектирована и реализована информационная модель, позволяющая автоматизировать документооборот в дополнительном профессиональном образовании. Описанная в статье модель содержит набор ключевых функций, обеспечивающих университету ИТМО возможность вести документооборот, удовлетворяющий современным требованиям. Достоинство модели состоит в том, что она автоматизирует процесс документооборота, значительно сокращает время работы на представленном этапе, сокращает количество ошибок и снижает нагрузку на оперативную память. Модель закладывает основу продуктивной организационной деятельности в области ДПО, а также может быть внедрена в любое заведение, реализующее программы ДПО, а описание набора необходимых компетенций позволяет производить обучение сотрудников ДПО по применению этой модели. После внедрения описанной информационной модели время с момента получения заявки от обучающегося до заключения договора сократилось в среднем на 14 рабочих часов. Количество ошибок со стороны обучающегося снизилось на 94%, а со стороны документоведа – более чем на 99%. Количество обрабатываемых заявок в час увеличилось в среднем в 5 раз. Проведенное внедрение показало эффективность применения разработанной модели для организации документооборота дополнительного профессионального образования.

Ключевые слова: информационная модель, документооборот, управление потоком данных, дополнительное профессиональное образование, автоматизация обучения

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN INFORMATION MODEL OF DOCUMENT MANAGEMENT AND CLUSTER OF COMPETENCIES FOR ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION ON THE EXAMPLE OF ITMO UNIVERSITY

Gosudarev I.B., Perepelitsa F.A., Senchilo M., Chelokyan L.A.

National Research University ITMO, St. Petersburg, e-mail: goss@itmo.ru

The article has designed and implemented an information model that allows you to automate document management in additional professional education. The model described in the article contains a set of key functions that enable ITMO University to maintain a document flow that meets modern requirements. The advantage of the model is that it automates the workflow process, significantly reduces the work time at the presented stage, reduces the number of errors and reduces the load on RAM. After the implementation of the described information model, the time period from the moment of receiving the application from the student to the conclusion of the contract was reduced by an average of 14 working hours. The number of errors on the part of the student decreased by 94%, and on the part of the document specialist-by more than 99%. The number of processed requests per hour increased by an average of 5 times. The implementation has shown the effectiveness of the developed model for organizing the document flow of additional professional education.

Keywords: information model, document management, data flow management, additional professional education, training automation

Актуальность статьи обусловлена противоречием между потребностью в инновационной модели документооборота в области дополнительного профессионального образования (далее ДПО) и отсутствием соответствующих моделей, удовлетворяющих современным требованиям.

Цель исследования: описать, создать и внедрить модель, содержащую набор ключевых функций, обеспечивающих университету ИТМО возможность вести документооборот, удовлетворяющий современным требованиям. Достоинство модели состоит в том, что она автоматизирует процесс документооборота, значительно сокращает время работы на представленном этапе, сокращает количество ошибок и снижает нагрузку на оперативную память. Информационная модель универсальна и полностью соответствует современным требованиям документооборота в области дополнительного профессионального образования. Модель закладывает основу продуктивной организационной деятельности в области ДПО, а также может быть внедрена в любое заведение, реализующее программы ДПО, а описание набора необходимых компетенций позволяет производить обучение сотрудников ДПО по применению этой модели.

Рис. 1. Обобщённая модель

Материалы и методы исследования

Согласно ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 26.07.2019) «Об образовании в Российской Федерации» (Статья 76. Дополнительное профессиональное образование) дополнительное профессиональное образование осуществляется посредством реализации дополнительных профессиональных программ и направлено на удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, профессиональное развитие человека, обеспечение соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды. К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются следующие категории слушателей: лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование. Формы обучения и сроки освоения программы определяются образовательной программой и (или) договором. При их реализации организацией может применяться форма организации образовательной деятельности, основанная на модульном принципе представления содержания образовательной программы и построения учебных планов, использовании различных образовательных технологий, в том числе дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Лицам, успешно освоившим соответствующую дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются Удостоверение о повышении квалификации и/или Диплом о профессиональной переподготовке [1, 2].

Описанное выше выдвигает перечень документов, необходимых для обучения физического лица по программе ДПО:

– заявление от слушателя (законного представителя) на обучение по утвержденной форме;

– согласие на обработку персональных данных (ПД);

– договор со слушателем;

– квитанция на оплату обучения по программе ДПО;

– копия паспорта слушателя;

– копия документа об образовании или справка с места учёбы.

Для достижения желаемого результата использовались следующие методы исследования: анализ, сравнение, изучение и обобщение сведений. С учётом проведённого анализа предложена следующая модель документооборота (рис. 1).

Слушатель дает согласие на обработку ПД и подает заявление на обучение по программе ДПО в форме, утвержденной заведением, реализующим программу ДПО (далее – исполнитель), содержащее данные о нем и его руководителе. Как правило, заявление на обучение содержит следующие данные слушателя: паспортные данные, сведения об образовании, контактные данные, а также СНИЛС и сведения о работе. Помимо данных слушателя в заявлении содержится информация о программе ДПО – наименование, продолжительность и сроки реализации, шифр группы, в которую ведется набор.

Затем слушатель и исполнитель заключают договор, в котором содержится информация о наименовании программы ДПО, ее продолжительности и сроках реализации, стоимости обучения по ней и шифр группы.

Также в договоре дублируются паспортные и контактные данные слушателя и информация об исполнителе. Договору присваивается регистрационный номер исполнителем.

После составления договора формируется квитанция, включающая в себя реквизиты исполнителя, ФИО плательщика, шифр группы, сумму платежа, номер договора и ФИО слушателя. На рис. 2 отражены документы, участники и данные, используемые в документообороте.

Связь между этими этапами выглядит следующим образом. Слушатель получает шаблон согласия на обработку ПД и заявления на обучение, которое содержит в себе все необходимые данные для составления договора. Документовед заполняет шаблон договора, основываясь на данных, полученных из заявления на обучение, и присваивает ему регистрационный номер (согласно утвержденной номенклатуре дел). Тогда формируется квитанция, в которую вносятся данные из договора.

Данная схема имеет ряд недостатков. Например, слушатель изначально может предоставить о себе неполную информацию, что вызывает необходимость возврата заявления на дозаполнение. Также документовед может совершить ошибку при переносе данных с одного этапа на другой. Данная схема требует больших временных и трудозатрат и существенно нагружает оперативную память.

Вышесказанное подтверждает потребность в инновационной модели документооборота в области ДПО, удовлетворяющей современным требованиям.

Результаты исследования и их обсуждение

Для осуществления документооборота в области ДПО была разработана информационная модель, которая работает следующим образом.

На сайте исполнителя слушателю предлагается создать личный кабинет, что избавит его от повторного ввода ПД при повторной записи на программу ДПО, либо продолжить без регистрации.

Слушатель заполняет форму, содержащую его фамилию, имя, отчество, выбирает пол, дату рождения, гражданство, серию и номер паспорта, кем и когда выдан, домашний адрес (улица, номер дома, номер квартиры, город, республика (область), индекс), СНИЛС; загружает скан паспорта и документа об образовании. Если с момента получения документа об образовании фамилия слушателя изменилась, необходимо установить соответствующую галочку и загрузить сканы документов, подтверждающих смену фамилии. Также необходимо заполнить сведения об образовании: уровень образования, серия и номер документа об образовании, полное наименование учебного заведения, направление, специальность, профессия по диплому, год окончания учебного заведения. Сведения о работе: место работы (полное наименование организации) и должность, в случае нетрудоустроенности установить соответствующую галочку. Контактные данные: e-mail и телефон (моб., раб., факс) [3].

Рис. 2. Документы, участники и данные, используемые в документообороте

Из выпадающего списка слушатель выбирает подразделение, вид обучения (ПК/ПП), форму реализации и наименование курса, по которому планирует пройти обучение. Если на данный курс ведется набор в несколько групп, слушателю предлагается выбрать группу с подходящими сроками обучения.

На основании введенных данных формируется заявление на обучение, в которое автоматически подгружается информация о представителе подразделения (ФИО, должность, основание для ведения деятельности), продолжительность курса в ак. часах и шифр группы.

Вместе с этим формируется договор на обучение и квитанция на его оплату.

Помимо вышеупомянутой информации в договоре указывается стоимость обучения, код подразделения, а также ему присваивается номер.

В основу функционирования системы положен принцип управления потоком данных, который требует от различных компонентов системы реализовать установленные соглашения по формату входных и выходных данных. При этом для гарантии целостности и корректности данных, а также снижения ошибок должна осуществляться валидация данных относительно некоторого формального стандарта. Для описания формальных структур данных могут использоваться различные языки разметки, конфигурирования и предметной спецификации (DSL). Например, в современной практике организации управления системами контейнеризованных приложений используется язык YAML [4].

Анализ существующих языковых решений позволил прийти к выводу о том, что оптимальным в рамках решаемой задачи является создание DSL для описания документов, таких как договор, на базе языка разметки XML. Для этого требовалось:

– осуществить построение тезауруса терминов, описывающих сущности в составе системы;

– предложить формальные грамматики, описывающие эти сущности с использованием терминов и основанные на синтаксисе DTD.

Рассмотрим тезаурус, состоящий из таких терминов, как «Должность» или «Гражданство».

С учётом сформулированных терминов (таблица) были определены взаимоотношения между сущностями. Например, сущность «Паспорт» раскрывается через сущности «Серия паспорта», «Номер паспорта», «Кем выдан» и «Когда выдан».

Тезаурус терминов

Данные	Тег
Фамилия	firstname
Имя	lastname
Отчество	secondname
Серия паспорта	id
Номер паспорта	Id2
Кем выдан	issuer
Когда выдан	issued

Тогда можно рассмотреть создание документа Договор на основе соответствующего DTD.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<!DOCTYPE contract PUBLIC "-//Goss//DTD STUDENTS//EN"
   "http://kodaktor.ru/g/unsafe_22441">
<contract>
  <student>
    <firstname>Иван</firstname>
    <lastname>Иванов</lastname>
    <secondname>Сергеевич</secondname>
    <passport>
     <id>3051</id>
     <id2>380438</id2>
       <issuer>ТП № 49 отдела УФМС России по Санкт-Петербургу и Ленинградской обл. в Центральном р-не гор. Санкт-Петербург</issuer>
     <issued>30.04.2013</issued>
    </passport>
  </student>
</contract>
```

Из структуры видно, что сущность Паспорт описывается элементом разметки passport, который содержит дочерние элементы id, id2, issuer и issued. Он в свою очередь содержится в элементе student, который является регулярно повторяющейся частью структуры элемента-документа contract.

Эти свойства позволяют предложить следующее DTD:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>

<!ELEMENT firstname (#PCDATA) >
<!ELEMENT lastname (#PCDATA) >
<!ELEMENT secondname (#PCDATA) >
<!ELEMENT id (#PCDATA) >
<!ELEMENT id2 (#PCDATA) >
<!ELEMENT issuer (#PCDATA) >
<!ELEMENT issued (#PCDATA) >

<!ELEMENT passport (id, id2, issuer, issued) >

<!ELEMENT student (firstname, lastname, secondname, passport ) >

<!ELEMENT contract (student+) >
```

Выразительная мощность синтаксиса DTD позволяет отразить различие между пустым элементом, элементом, содержащим текст, и элементом, содержащим другие элементы. Но отразить различие между элементом, содержащим только число (как, например, номер паспорта), и элементом, содержащим смесь цифр и букв, с помощью DTD уже не удаётся. Для этого необходимо либо использовать схемы, либо реализовать алгоритмическую проверку с помощью того или иного языка программирования. Для достижения более эффективного решения этой задачи можно использовать регулярные выражения, библиотеки санации и валидации, а также валидацию на уровне клиентских форм HTML5 [5].

Данная система избавляет от необходимости возврата документов слушателю на дозаполнение, так как при незаполнении обязательных полей заявление не формируется, что значительно ускоряет процесс.

Заключение

После внедрения представленной информационной модели время с момента получения заявки от слушателя до заключения договора сократилось в среднем на 14 рабочих часов. Количество ошибок со стороны слушателя снизилось на 94%, а со стороны документоведа – более чем на 99%. Количество обрабатываемых заявок в час увеличилось в среднем в 5 раз. Проведенное внедрение показало эффективность применения разработанной модели для организации документооборота дополнительного профессионального образования.

Список литературы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ. Статья 76. Дополнительное профессиональное образование. [Электронный ресурс]. URL: https://duma.consultant.ru/page.aspx?1646176 (дата обращения: 25.08.2020).

2. Методические рекомендации по документообороту в учебных центрах профессиональных квалификаций в профессиональных образовательных организациях. [Электронный ресурс]. URL: https://spo.mosmetod.ru/docs/mcpk/publications/dokymentooborot.pdf (дата обращения: 25.08.2020).

3. Государев И.Б. Применение современных информационных технологий в образовании // Обучение для будущего: материалы учебно-методического семинара слушателей курсов программы Intel. 2018. 47 с.

4. Малявко А.А. Формальные языки и компиляторы: учебное пособие для вузов. М.: Юрайт, 2017. 189 с.

5. Бунова Е.В., Буслаева О.С. Оценка эффективности внедрения информационных систем // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: управление, вычислительная техника и информатика. 2012. № 1. С. 158–164.

УДК 681.5.017

МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЧЕТКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭМУЛЯТОРОМ ПЕЧИ ОВЕН

[1]Котляров Р.В., [2]Пачкин С.Г.

[1]ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», Кемерово, e-mail: kotlyarovrv@kuzstu.ru;

[2]ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», Кемерово, e-mail: sergon777@inbox.ru

Повышение качества регулирования технологических переменных в условиях современного производства возможно за счет замены классических алгоритмов управления нечеткими. Нечеткие системы автоматического управления используются в химических, нефтегазовых отраслях, в энергетике. Предложена методика формирования структуры нечеткой системы автоматического регулирования температуры эмулятора печи ОВЕН. Выбраны лингвистические входные и выходная переменные регулятора. Представлены правила нечеткой логики ПИ и ПИД регуляторов и способ формирования базы правил. Исходя из значений параметров настройки классического регулятора, определены диапазоны изменения лингвистических переменных нечеткого регулятора. Формирование структуры нечеткой системы автоматического регулирования выполнено в среде MatLAB. Фаззификация и дефаззификация сигналов осуществляются с помощью треугольных термов. Моделирование классической и нечеткой систем автоматического регулирования температуры выполнено в приложении Simulink. Нечеткая система регулирования является работоспособной и устойчивой. Получены кривые переходных процессов в замкнутой системе. Определены прямые показатели качества регулирования. Установлено, что динамическая ошибка в системе автоматического регулирования температуры эмулятора печи ОВЕН снижена более чем в 3 раза. Методика формирования структуры нечеткой системы автоматического регулирования универсальна и применима при автоматизации объектов энергетики, химической, нефтегазовой и других отраслей.

Ключевые слова: моделирование, нечеткое управление, Мамдани, автоматический регулятор, качество регулирования

SIMULATION OF A FUZZY CONTROL SYSTEM OF OWEN FURNACE EMULATOR

[1]Kotlyarov R.V., [2]Pachkin S.G.

[1]T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, Kemerovo, e-mail: kotlyarovrv@kuzstu.ru;

[2]Kemerovo State University, Kemerovo, e-mail: sergon777@inbox.ru

Improving the quality indicators of automatic control of technological variables in conditions of modern industrial enterprises is possible due to the replacement of classical control algorithms with fuzzy ones. Fuzzy automatic control systems are used in the chemical, oil and gas, energy industries. Method of creation of structure of fuzzy system of automatic temperature control of OWEN furnace emulator is proposed. The linguistic input and output variables of the controller are selected. The rules of fuzzy logic of PI and PID controller and method of creation of rules base are presented. The ranges of linguistic variables of the fuzzy controller are determined based on the values of the settings of the classical controller. Structure of fuzzy automatic control system is implemented in MatLAB. Phasification and defasification of signals are carried out using triangular terms. Simulating classical and fuzzy automatic temperature control systems is done with help of Simulink application. The fuzzy control system is operable and stable. Dynamic curves in loop system are obtained. Control quality indicators are defined. It was defined that the dynamic error in the automatic temperature control system of the OWEN furnace emulator was reduced by more than 3 times. The method of creation the structure of a fuzzy automatic control system is universal and applicable in the automation of energy, chemical, oil and gas, and other industries.

Keywords: simulation, fuzzy control, Mamdani, automatic controller, control quality indicators

Системы автоматического регулирования являются неотъемлемой частью АСУ ТП современного производства. Традиционно для решения задачи регулирования (стабилизации) технологических переменных используются одноконтурные и многоконтурные системы, основанные на классических законах ПИ или ПИД регулирования. Такие системы успешно справляются с поставленной задачей, обеспечивают регулирование с заданной точностью. Однако повышение качества регулирования технологических переменных остается актуальной задачей. В последнее время широкое применение получили интеллектуальные системы автоматического регулирования, в частности системы на основе нечеткой (fuzzy) логики. Такие системы получили распространение в химической и нефтегазовой отраслях [1–3], энергетике [4, 5] и пр. Особое внимание уделяется системам автоматического регулирования температуры [6–8]. Как показывает практика, использование нечетких систем автоматического регулирования позволяет улучшить качество процесса регулирования технологических переменных, что благоприятно сказывается на эффективности производства.

Для большинства технологических объектов, функционирующих под управ-

лением систем автоматического регулирования, параметры настройки ПИ или ПИД регулятора, как правило, определены либо аналитически, либо в режиме автонастройки управляющего устройства, либо иными способами. При переходе к нечеткой системе регулирования необходима методика определения параметров настройки fuzzy-регулятора. В связи с этим целью исследования является разработка такой методики, а также моделирование нечеткой системы управления с целью оценки ее работоспособности и качества регулирования.

Материалы и методы исследования

Формирование структуры нечеткого регулятора предполагает несколько этапов [9, 10]. На начальном этапе выбраны лингвистические переменные. Для ПИ-подобного нечеткого регулятора входными переменными являются X1 – сигнал (ошибка) рассогласования и X2 – интеграл сигнала рассогласования. В структуре ПИД-подобного нечеткого регулятора дополнительно предусмотрена входная переменная X3 – производная сигнала рассогласования. В обоих случаях выходная переменная Y только одна. Для описания лингвистических переменных X1, X2 и Y выбраны следующие универсальные значения функций принадлежности [11, 12]: negative big (NB), negative medium (NM), negative small (NS), zero (ZE), positive small (PS), positive medium (PM), positive big (PB). База правил нечеткой логики ПИ-регулятора формируется по правилу Мамдани в соответствии с таблицей.

Условная часть каждого правила формируется термами первого столбца и первой строки, заключительная – термом, находящимся на пересечении соответствующего столбца и строки. Условная часть объединяется логической функцией AND, например IF (X1 = NS) AND (X2 = PS) THEN (Y = ZE) и т.д. Для функции принадлежности переменной X3 выбраны значения: negative (N), zero (ZE) и positive (P). База правил нечеткой логики ПИД регулятора по правилу Мамдани дополняется следующими правилами: IF (X3 = N) THEN (Y = N), IF (X3 = ZE) THEN (Y = ZE) и IF (X3 = P) THEN (Y = P).

Диапазон изменения лингвистических переменных определяется, исходя из параметров настройки ПИД регулятора, передаточная функция которого имеет вид

$$W_р(p) = P + I\cdot p + D\cdot p, \qquad (1)$$

где $P = k_р$, $I = \frac{1}{T_и}$, $D = T_д$, $k_р$, $T_и$, $T_д$ – параметры настройки ПИД регулятора (коэффициент регулятора, время интегрирования и время дифференцирования соответственно).

Диапазоны изменения лингвистических переменных нечеткого регулятора могут быть установлены следующим образом $X1 \in \left[-\frac{1}{P};\frac{1}{P}\right]$, $X2 \in \left[-\frac{1}{I};\frac{1}{I}\right]$, $X3 \in \left[-\frac{1}{D};\frac{1}{D}\right]$, $Y \in [0;k]$, где верхняя граница k при единичном ступенчатом воздействии варьируется от 1,1 до 2, чтобы выходной сигнал регулятора мог компенсировать это возмущение. По мере увеличения значения k уменьшается динамическая ошибка, но возрастают время регулирования и число колебаний переходного процесса. Поэтому рекомендуется k выбирать равным значению, при котором устанавливается оптимальное соотношение между величиной динамической ошибки, временем регулирования и количеством колебаний.

Методика настройки нечеткого регулятора показана на примере системы автоматического регулирования температуры эмулятора печи ОВЕН ЭП10. Выбор объекта управления обусловлен в первую очередь тем, что температура является наиболее часто регулируемой технологической переменной в условиях химического, нефтегазового и других производств. Настройку системы автоматического регулирования предпочтительнее проводить на натурной модели объекта управления, которая выполняется, как правило, в виде лабораторного стенда.

Правила нечеткой логики ПИ-регулятора

X2 \ X1	NB	NM	NS	ZE	PS	PM	PB
NB	NB	NB	NB	NB	NM	NS	ZE
NM	NB	NB	NB	NM	NS	ZE	PS
NS	NB	NB	NM	NS	ZE	PS	PM
ZE	NB	NM	NS	ZE	PS	PM	PB
PS	NM	NS	ZE	PS	PM	PB	PB
PM	NS	ZE	PS	PM	PB	PB	PB
PB	ZE	PS	PM	PB	PB	PB	PB

Эмулятор ЭП10 имеет унифицированные входные и выходные сигналы, поэтому может быть легко интегрирован в систему автоматического регулирования лабораторного стенда под управлением практически любого современного программируемого логического контроллера.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате исследования динамики эмулятора печи ОВЕН ЭП10 получено его математическое описание [13]. Структурная и параметрическая идентификация проводилась по результатам активного эксперимента с последующей обработкой кривой разгона «методом касательной». Полученные параметры передаточной функции уточнялись с помощью программы, реализующей методы численного решения оптимизационной задачи. При аппроксимации разгонной характеристики объекта управления наилучший результат обеспечивает взвешенный критерий.

Передаточная функция объекта управления представлена в виде апериодического звена второго порядка:

$$W_o(p) = \frac{k_o}{T_2 \cdot p^2 + T_1 \cdot p + 1}, \qquad (2)$$

где k_o – коэффициент объекта $\left(k_o = 1{,}15\,{}^\circ\mathrm{C}/\%\right)$; T_1, T_2 – постоянные времени (T_1 = 4,12 мин, T_2 = 0,99 мин).

Передаточная функция (2) наиболее точно описывает объект управления. Зона чистого запаздывания отсутствует. Полное запаздывание определяется только емкостным запаздыванием, что характерно для реального объекта. При этом кривая разгона достаточно точно аппроксимирует начальный участок экспериментальных данных [13].

Параметры настройки ПИ и ПИД регуляторов определены программными средствами, предполагающими приближенный расчет регулятора. Полученные значения параметров настройки обеспечивают в замкнутой системе устойчивый процесс регулирования [13]:

– для ПИ регулятора $k_p = 9{,}004\,\%/{}^\circ\mathrm{C}$, $T_и$ = 0,112 мин или в соответствии с (1) P = 9,004, I = 8,929;

– для ПИД регулятора $k_p = 28{,}510\,\%/{}^\circ\mathrm{C}$, $T_и$ = 0,017 мин, $T_д$ = 3,507 мин или в соответствии с (1) P = 28,510, I = 58,824, D = 3,507.

Определены диапазоны варьирования лингвистических переменных:

– нечеткого ПИ регулятора: X1∈[–0,111; 0,111], X2∈[–0,112; 0,112], Y∈[0; 1,5];

– нечеткого ПИД регулятора: X1∈[–0,035; 0,035], X2∈[–0,017; 0,017], X3∈[–0,285; 0,285], Y∈[0; 1,6].

Формирование структуры нечеткой системы автоматического регулирования выполнено в среде MatLAB. Фаззификация и дефаззификация сигналов осуществляются с помощью набора треугольных термов, соответствующих значениям функций принадлежности лингвистических переменных ПИ и ПИД регуляторов (рис. 1 и 2). Термы выходной переменной Y выбраны непересекающимися с целью повышения четкости регулирования.

Моделирование классической и нечеткой систем автоматического регулирования температуры эмулятора печи ОВЕН ЭП10 выполнено в приложении Simulink (рис. 3). Результаты моделирования в виде кривых переходного процесса, демонстрирующих реакцию систем на входное единичное ступенчатое воздействие, представлены на рис. 4. Визуальный анализ графиков переходных процессов позволяет говорить об устойчивости систем автоматического регулирования. В качестве основных прямых показателей качества регулирования выбраны динамическая ошибка ($y_д$, °C) и степень затухания (ψ).

По кривым переходного процесса получены следующие значения показателей качества регулирования:

– для классической системы с ПИ регулятором: $y_д$ = 0,09 °C, ψ = 1, с ПИД регулятором: $y_д$ = 0,028 °C, ψ = 0,988;

– для нечеткой системы с ПИ регулятором: $y_д$ = 0,025 °C, ψ = 0,976, с ПИД регулятором: $y_д$ = 0,0085 °C, ψ = 0,859.

Анализ показателей качества регулирования говорит о том, что системы автоматического регулирования обладают достаточным запасом устойчивости (ψ > 0,75). Использование нечеткого регулятора в системе автоматического регулирования температуры позволяет снизить динамическую ошибку более чем в 3 раза, что подтверждает его эффективность.

Заключение

Предложена методика формирования структуры нечеткой системы автоматического регулирования технологических переменных на примере регулирования температуры эмулятора печи ОВЕН ЭП10. Методика включает следующие этапы: выбор лингвистических переменных нечеткого регулятора; определение диапазонов их варьирования на основе известных значений параметров настройки классических ПИ и ПИД регуляторов; определение значений функций принадлежности; формирование базы правил; выбор логического способа формирова-

ния каждого правила; выбор формы термов, необходимых для фаззификации и дефаззификации сигналов в системе регулирования.

Структура нечеткой системы автоматического регулирования температуры эмулятора печи ОВЕН ЭП10 разработана в системе MatLAB. Моделирование классической и нечеткой систем автоматического регулирования температуры выполнено в приложении Simulink.

Нечеткие системы автоматического регулирования на основе ПИ и ПИД регуляторов являются работоспособными. Такие системы обладают достаточным запасом устойчивости и справляются с регулированием температуры эффективнее, чем классические системы автоматического регулирования, что подтверждается улучшением прямых показателей качества регулирования.

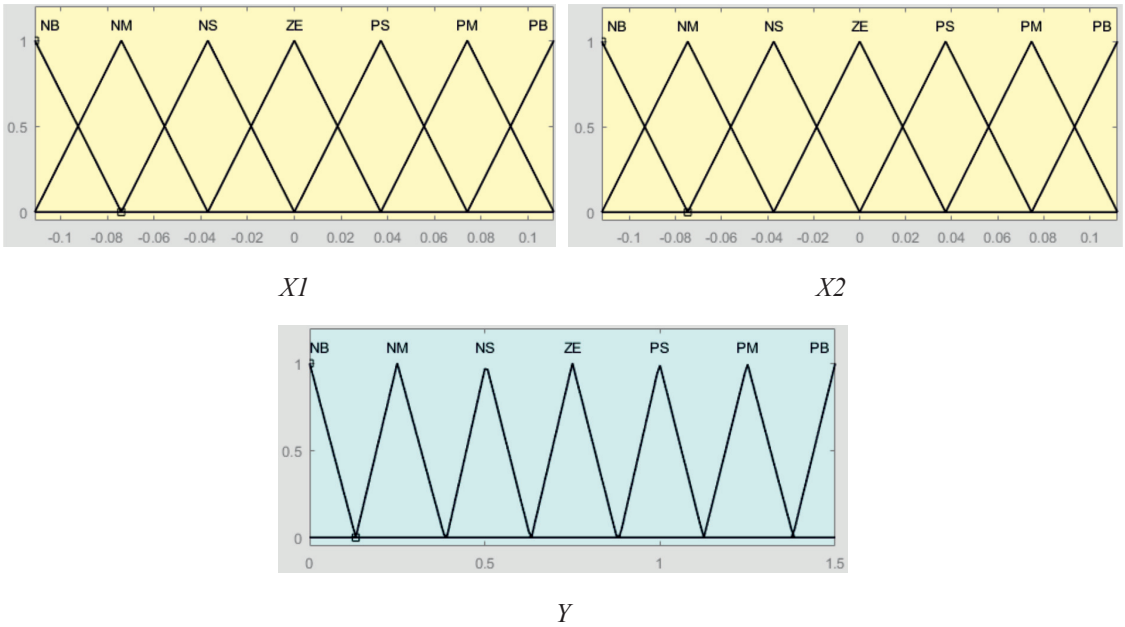


Рис. 1. Термы входных (X1, X2) и выходной (Y) переменных ПИ регулятора

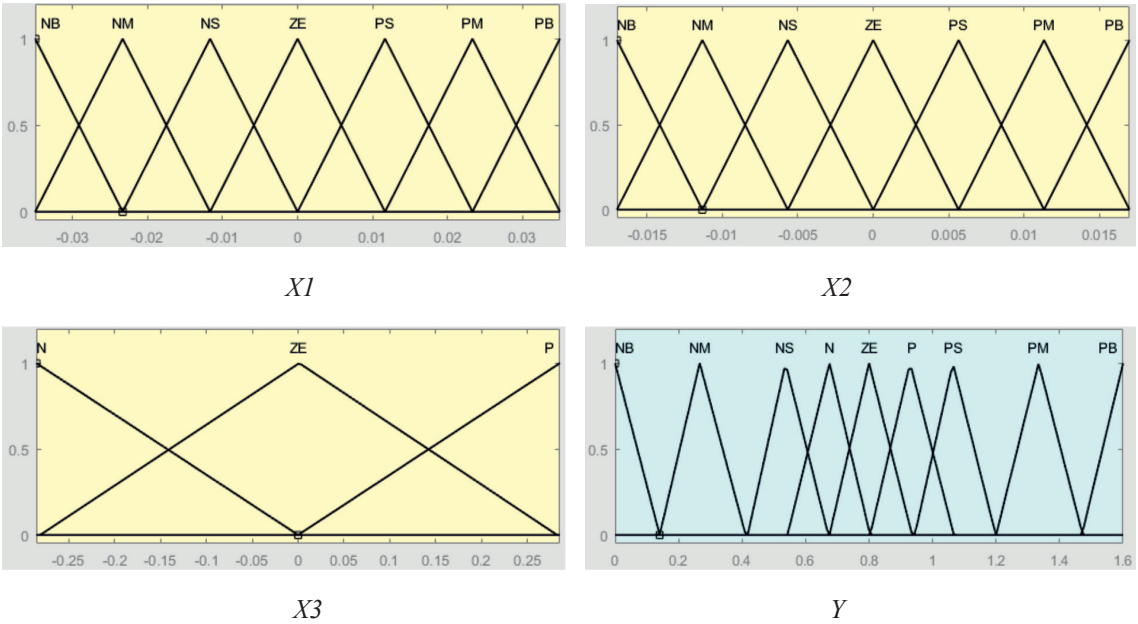
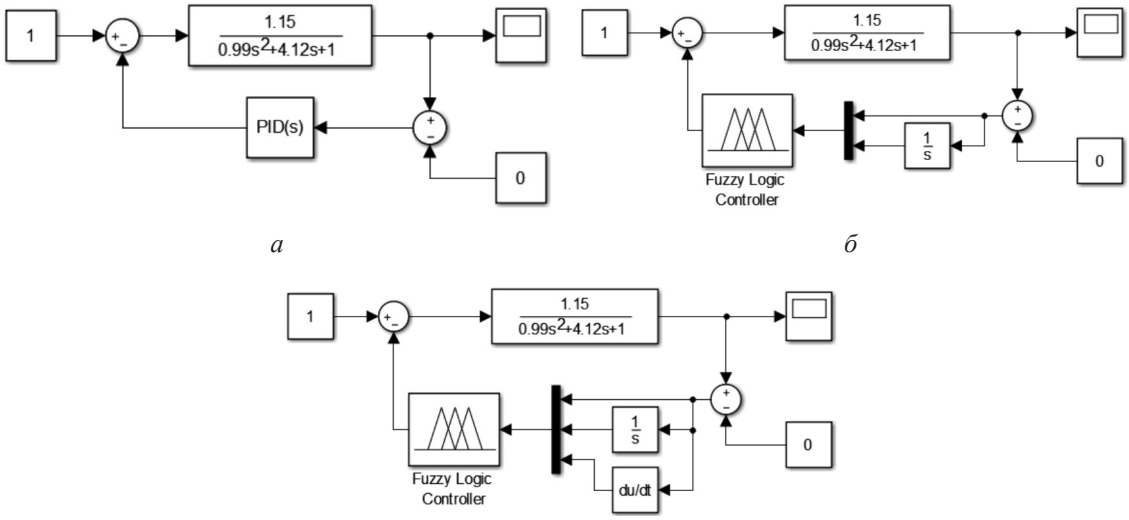
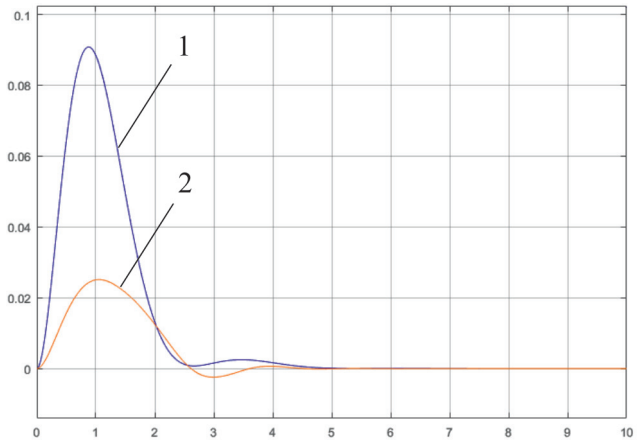


Рис. 2. Термы входных (X1, X2, X3) и выходной (Y) переменных ПИД регулятора

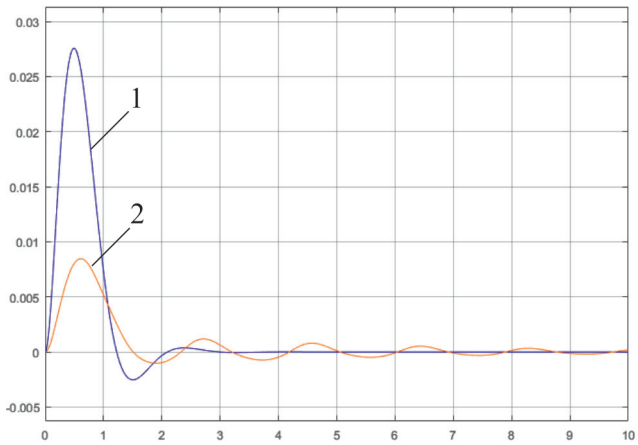


а *б* *в*

Рис. 3. Модели систем автоматического регулирования:
а – классическая; б – нечеткая с ПИ регулятором; в – нечеткая с ПИД регулятором



а



б

Рис. 4. Результаты моделирования систем автоматического регулирования:
а – ПИ регулятор; б – ПИД регулятор; 1 – классическая система автоматического регулирования; 2 – нечеткая система автоматического регулирования

Использование нечетких систем автоматического регулирования в составе АСУ ТП вместе с системами, реализующими классические законы регулирования, или взамен последних позволяет повысить эффективность и надежность выполнения функций автоматического управления.

Предложенная методика формирования структуры нечеткой системы автоматического регулирования апробирована на примере системы автоматического управления эмулятором печи ОВЕН ЭП10 и может быть рекомендована при автоматизации объектов энергетики, химической, нефтегазовой и других отраслей промышленности.

Список литературы

1. Даев Ж.А., Султанов Н.З. Система автоматического контроля влажности природного газа на основе нечеткой модели Мамдани // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. 2018. № 10. С. 22–25.

2. Даев Ж.А., Султанов Н.З., Шопанова Г.Е. Нечеткая автоматическая система регулирования давления природного газа // Промышленные АСУ и контроллеры. 2020. № 5. С. 3–9.

3. Муравьева Е.А., Григорьева Т.В., Салихова Д.Р. Система управления электролизером на основе нечеткого регулятора // Электронный научный журнал нефтегазовое дело. 2019. № 5. С. 239–273. [Электронный ресурс]. URL: http://ogbus.ru/files/ogbus/issues/5_2019/ogbus_5_2019_p239-273.pdf (дата обращения: 20.08.2020).

4. Асадуллин М.А. Моделирование регулятора на базе нечеткой логики для управления турбогенератором // Наука, техника и образование. 2019. № 3 (56). С. 55–60.

5. Бикметов А.Г., Хафизов А.М., Вахитова А.Р., Сиротина Е.В., Палаева Л.В., Гилязетдинова А.М. Моделирование регулятора на базе нечеткой логики для управления турбогенератором // Современные наукоемкие технологии. 2017. № 4. С. 23–27.

6. Васильев М.И., Андреев С.М., Васильев И.И. Нечеткое управление подачей воздуха в рабочее пространство тепловой установки // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Химическая технология и биотехнология. 2020. № 2. С. 137–159.

7. Прокопенко С.В., Романцов Н.А., Рыбин И.А. Нечеткое управление микроклиматом производственного помещения // Успехи современной науки и образования. 2017. Т. 4. № 4. С. 180–187.

8. Толубаев В.Н. Разработка и настройка нечеткой системы автоматического управления для сушильной камеры // Труды Братского государственного университета. Серия: естественные и инженерные науки. 2019. № 1. С. 20–25.

9. Игнатьев В.В., Соловьев В.В., Воротова А.А. Метод автоматического синтеза нечетких регуляторов // Программные продукты и системы. 2019. № 4. С. 759–769.

10. Лабинский А.Ю., Нефедьев С.А., Бардулин Е.Н. Использование нечеткой логики и нейронных сетей в системах автоматического управления // Научно-аналитический журнал вестник Санкт-Петербургского университета государственной противопожарной службы МЧС России. 2019. № 1. С. 44–50.

11. Вент Д.П., Лопатин А.Г., Брыков Б.А. Исследование применения нечеткого регулятора в робастной системе управления // Вестник Международной академии системных исследований. Информатика, экология, экономика. 2017. Т. 19. № 1. С. 3–12.

12. Филимонов А.Б., Филимонов Н.Б. Некоторые проблемные аспекты нечеткого ПИД регулирования // Мехатроника, автоматизация, управление. 2018. Т. 19. № 12. С. 762–769.

13. Дышлюк Е.Н., Котляров Р.В., Пачкин С.Г. Методы структурной и параметрической идентификации объектов управления на примере эмулятора печи ЭП10 // Техника и технология пищевых производств. 2017. № 4. С. 159–165.

УДК 004.942:51-76

ГИБРИДНАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ОЦЕНКИ РИСКОВ И УЩЕРБА В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЕ

Ловпаче З.Н., Кодзоков А.Х., Нагоров А.Л., Гучаева З.Х.

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

При моделировании экологических систем важно учесть интегральный характер воздействий, индикаторы риска в системе и возможный ущерб. Для экосистем это важно на уровне популяционной ниши или отдельного индивида, а также самой среды. Такое исследование необходимо для адаптивного управления с учетом рисков окружения. Риски здоровью можно оценивать вероятностью потенциальной угрозы. Различных подходов, механизмов к идентификации экологических рисков много: от социальных до технологических, от факторных до синергетических. Целью работы является моделирование рисков и ущерба здоровью человека. Проведен предмодельный системный анализ проблемы, разработана гибридная математическая и экспертно-эвристическая модель заболевания, рисков и ущерба здоровью человека или среде. Предложенная гибридная интегральная модель состоит из моделей динамики взаимодействий в среде, оценки рисков и ущерба здоровью (среде). Важно было обойтись без дорогостоящего и длительного направленного мониторинга, поэтому используются гибкие и идентифицируемые подмодели. Указано, какими процедурами можно их идентифицировать и интегрировать. Оценки риска экологии и здоровью человека предложено осуществлять алгоритмом адаптивной идентификации и мониторинга, что повышает адаптационные возможности системы. Рассмотрены сценарии оценки рисков. Обсуждены перспективы использования DataMining, BigData, ElasticData и др. Предложена процедура оценивания заболеваемости, вызываемой рисками нарушений функций органов или организма как системы. Работа поможет в разработке системы прогноза (оценки) геологических и экологических риск-ситуаций с учетом медико-социальных условий и последствий без сложного мониторинга.

Ключевые слова: здоровье, моделирование, заболевание, риски, ущерб, экологическая среда, человек

HYBRID MODEL OF DISEASE DYNAMICS AND ENVIRONMENTAL RISK AND DAMAGE ASSESSMENT

Lovpache Z.N., Kodzokov A.Kh., Nagorov A.L., Guchaeva Z.Kh.

Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik, e-mail: lovpache.zarema@mail.ru

When modeling environmental systems, it's important to take into account the integral nature of impacts, risk indicators in the system and possible damage. For ecosystems, this is important at the level of a population niche or individual, as well as the environment itself. Such a study is necessary for adaptive management taking into account environmental risks. Health risks can be assessed by the likelihood of a potential threat. There are many different approaches, mechanisms for identifying environmental risks: from social to technological, from factor to synergistic. The purpose of the work is to model risks and damage to human health. A pre-model system analysis of the problem was carried out, a hybrid mathematical and expert heuristic model of disease, risks and damage to human health or the environment was developed. Proposed hybrid integral model consists of models of dynamics of interactions in environment, assessment of risks and damage to health (environment). It was important to avoid expensive and long-term directional monitoring, so flexible and identifiable submodels are used. It's indicated what procedures can identify and integrate them. It's proposed to carry out environmental and health risk assessments using an adaptive identification and monitoring algorithm, which increases the adaptive capabilities of the system. Risk assessment scenarios are considered. Prospects of using DataMining, BigData, ElasticData, etc. were discussed. Presented is a procedure for assessing the incidence caused by the risks of impairment of the functions of organs or organism as a system. The work will help in the development of a system for forecasting (assessing) geological and environmental risk situations taking into account medical and social conditions and consequences without complex monitoring.

Keywords: health, modeling, disease, risks, damage, environmental environment, person

Риски для здоровья людей характеризуются различными признаками, бывают различных категорий по источникам, продолжительности, характеру действий и реализации – непрерывного или дискретного действия, от стационарных или движущихся источников, промышленные или природные и т.д. Экологические риски для здоровья часто следует рассматривать отдельно от рисков состояния среды [1].

Цель исследования: моделирование рисков здоровью человека, взаимодействия потенциально заболевающих при проведении здравоохранительных мероприятий и построение алгоритма идентификации модели. Такая проблема актуальна для наблюдаемой пандемии COVID-19. Сложные математические модели требуют сложного мониторинга, который часто невозможен, например, из-за дороговизны и длительности проведения и анализа. Необходим гибкий, адаптивный, саморегулируемый инструментарий, комплекс подмоделей в рамках единой интегрированной и гибридной модели.

В работе проведен эколого-экономический модельный анализ проблемы и прогнозирования рисков здоровью при наличии в среде опасностей. Использованы методы анализа и синтеза, математи-

ческого и компьютерного моделирования и экспертно-эвристические.

Основной новый результат работы – новая комплексная интегрированная модель оценки воздействия загрязнения среды на популяцию (индивида), которая представлена тремя моделями (подмоделями): 1) динамики взаимодействия в популяции; 2) оценивания рисков; 3) оценивания ущерба.

Учитываются риски индивидуальные (слабость, утомляемость, ослабление памяти, астенические и др.), которые часто учитываются полуэкспериментальными моделями (например, нормального распределения или регрессионного типа), но больше нас интересуют риски популяционные, так как лишь они дают полную картину напряженности в рассматриваемой системе.

Описание гибридной модели заболевания и оценивания рисков и ущерба

1. Модель взаимодействий (заболевания – выздоровления). Рассмотрим модель динамики взаимодействия популяции, в которой имеются потенциально заболевающие (для случая флоры – патогенные) в количестве $x(t)$ в момент t и заболевшие $y(t)$:

$$\begin{cases} x'(t) = -\big(\alpha(t)+\beta(t)\big)x(t) - \gamma(t)x(t)y(t) - \varepsilon(t)x(t)\big(x(t)+\delta(t)y(t)\big), \\ y'(t) = \beta(t)x(t) + \gamma(t)x(t)y(t) - \delta(t)y(t), \\ x(0) = x_0, y(0) = y_0 \end{cases}$$

где α, β, γ, ε, δ – идентифицируемые параметры взаимодействия больных и здоровых, например, α – естественное изменение количества здоровых, β – изменение из-за влияния прироста больных (восприимчивость, инфицирование), γ – параметр контактов больных и здоровых, ε – коэффициент сопротивляемости заболеванию (иммунной защищенности), δ – параметр естественной убыли больных (выздоравливания).

При проведении мероприятий здравоохранительными организациями коэффициент δ может быть расщеплен на $\delta = \delta_1 + \delta_2$, где δ_2 – параметр снижения заболеваемости с помощью этих мероприятий (например, карантин).

Нас вначале интересуют стационарные состояния (точки) приведенной системы:

$$\begin{cases} x'(t) = 0 \\ y'(t) = 0 \end{cases}.$$

Из системы получаем

$$\begin{cases} -(\alpha+\beta)x - \gamma xy - \varepsilon x(x+\delta y) = 0. \\ \beta x + \gamma xy - \delta y = 0. \end{cases}$$

Отсюда находим значение

$$y = \frac{\beta x}{\delta - \gamma x}.$$

Подставляя в первое уравнение, получим

$$-(\alpha+\beta)\delta x + \gamma(\alpha+\beta)x^2 - \gamma\beta x^2 - \varepsilon\delta x^2 + \varepsilon\gamma x^3 - \varepsilon\delta\beta x^2 = 0.$$

Существует тривиальное равновесное состояние $x = 0$, $y = 0$ ($\delta \neq 0$). Вторая точка устойчивости определяется либо из условия

$$D = (\varepsilon\beta\delta + \varepsilon\delta - \alpha\gamma)^2 + 4\varepsilon\gamma\delta(\alpha+\beta) > 0,$$

или $D < 0$.

Например, при $D > 0$ получаем

$$x_{1,2} = \frac{\varepsilon\delta(1+\beta) - \alpha\gamma \pm \sqrt{\big(\varepsilon\delta(1+\beta)-\alpha\gamma\big)^2 + 4\varepsilon\gamma\delta(\alpha+\beta)}}{2\varepsilon\gamma}$$

и, соответственно,

$$y_{1,2} = \frac{\beta x_{1,2}}{\delta - \gamma x_{1,2}}.$$

Модель в общем случае численно хорошо исследуема известными методами, например Рунге – Кутты (4 порядка) [2]. Важно идентифицировать параметры, поэтому разработана программа (C++) идентификации параметров модели.

Например, по этой программе были проведены различные имитационные эксперименты, в частности рассмотрен был следующий тестовый сценарий развития ситуации, который дал значения параметров:

$$\alpha = 0{,}6,\ \beta = 0{,}04,\ \gamma = 0{,}01,\ \varepsilon = 0{,}7,\ \delta = 0{,}3.$$

Накапливаемая статистика и данные экспериментов позволят разбить риск-стратегии и реакции на изменения эко-системы на классы эквивалентности, с учетом региональных, демографических и иных особенностей.

Адаптивный риск-прогноз невозможен без учета ключевых потенциальных рисков – рисков неблагоприятных для человека эффектов, с учетом вероятностей их возникновения в рассматриваемой системе.

2. Модель и процедура оценивания рисков. Эволюционное моделирование дает возможность прогнозирования рисков и ущерба, как индивиду, так и популяции, оценивать длительность экспозиций факторов [3] и др. Есть трудности такого модельного подхода, в частности, связанные с нечеткостью, недостаточной детерминированностью и многокритериальностью. Приходится учитывать и комбинации рисков, связанные с этим усиление рисков и длительность экспозиции факторов [4].

Риски оценим переменной $R \in [0; 1]$, где $R = 0$ соответствует отсутствию функциональных нарушений, $R = 1$ – максимальной тяжести заболевания или летальности. В качестве подмодели риск-оценки рассматривается балансовая модель вида

$$R_i'(t) = C\left(a_i(t)R_i(t) + k_i\sum_{j=1}^{m}\left(R_{ij}(t) - r_{ij}(t)\right)\right),$$

где $R_i(t)$ – риски в i-й подсистеме организма, t – время (или возраст), $a_i(t)$ – коэффициент учета (важности) рисков текущей величины $R_{ij}(t)$ для естественного фактора номер j (например, старения), C – эмпирически определяемый коэффициент глубины прогноза (осреднения), $r_{ij}(t)$ – риски в i-й подсистеме, когда нет учета факторов, k_i – масштабирующий (нормирующий) коэффициент.

Начальное распределение рисков задается

$$R_i(t_0) = R_{i0}.$$

В качестве показателей вклада фактора в риск-ситуацию можно использовать дополнительный риск воздействия среды, например, как размах рисков без наличия и с наличием такого дополнительного риска.

Экспертно-эвристическим подходом определяются следующие параметры и воздействия:

1) промежуток оценивания, индикатор тяжести по заболеваниям ([0; 1]);

2) среднепопуляционные риски (из статистики, кривых заболеваемости, например их много для COVID-19);

3) среднепопуляционная тяжесть болезни (например [3], ОРВИ – 0,10, колит – 0,28, стенокардия – 0,71, рак мозга – 0,96);

4) профилактика и латентность заболеваемости (оцениваемость потенциала органов здравоохранения) и др.

Оценки – в баллах (например, 0–10) с учетом значимости, экспертных суждений по каждому фактору, с учетом превентивных производственно-технических риск-мероприятий, например, предупреждающих. Это актуально и с точки зрения эпидемиологических мероприятий, связанных с COVID-19.

На содержательном уровне предлагается следующая процедура оценки заболеваемости, вызываемой рисками нарушений функций органов, организма как системы.

1. Расчет риска нарушений функций и подсистем организма в рассматриваемом промежутке.

2. Экспертно-эвристическая и модельная оценка среднепопуляционного индикатора тяжести заболеваний (тяжести функциональных нарушений).

3. Оценка среднепопуляционного риска нарушения функций организма с привлечением статистики заболеваемости и тяжести болезни.

4. Идентификация системы относительных показателей заболеваемости и смертности населения, соответствующих эволюционным возможностям (потенциалу) по накоплению рисков здоровью без воздействия факторов среды.

5. Поиск системы информативных показателей, индикаторов по заболеваемости и смертности с учетом воздействия всех факторов (среды, ЗОЖ).

6. Нахождение дополнительных, риск-накоплений нарушений функций систем организма, заболеваемости и смертности.

Следует также определить (задать экспертно-эвристической процедурой) матрицу R степеней риска

$$R = \| r_{ij} \|, i = 1, \ldots, m;\ j = 1, \ldots, n,$$

отождествляя, например, строки с категорией, классом риска, а столбцы – с точками, факторами риска.

При заполнении такой матрицы помогут полуэмпирические зависимости. Например [5], индикаторы тяжести рассматриваемых заболеваний:

$$g_i = 1 - e^{\frac{\ln(1-g_m)}{T_m} T_i},$$

где g_m, T_m – усредненные коэффициенты соответственно тяжести и длительности заболевания, g_i, T_i – расчетные значения по i-му заболеванию.

Но экспертно-эвристический подход требует наличия группы компетентных экспертов, что на практике плохо реализуемо. Поэтому мы предлагаем использовать идентификацию многофакторной мультипликативно-аддитивной формулы

$$g(x) = \prod_{i=1}^{n} \left(\sum_{m=1}^{k_i} g_m T_m^{b_i} \right),$$

где i – номер учитываемого фактора, a_i, b_i, c_i – идентифицируемые аналогично [6] параметры.

Формула данного типа при надлежащей идентификации позволит оценить и ущерб здоровью. Но мы предлагаем соответствующую подмодель интегрального оценивания среднего ущерба.

3. Модель оценивания ущерба. Средний ущерб при недостаточно интенсивных экологических мероприятиях можно оценить интегрально по задаваемой функции плотности вероятностей воздействия рисков (загрязнения по все факторам):

$$A = \sum_{i=1}^{n} (a_i - b_i) \int_0^{x_i} (u_i - s_i) p(s_i) ds_i,$$

где

$$u_i = u_i(t), 0t < T, 0x_i < X$$

представляет собой «интенсивность» экологических проверок, мероприятий типа i с коэффициентами затрат $a_i > 0$ и эффективностью проведения проверок

$$b_i > 0,\ b_i > a_i,\ i = 1,2,\ldots, n.$$

Задается также $p(s) = p(s_1, s_2, \ldots, s_n)$ – функция плотности вероятностей по всем аргументам:

$$p_i(s_i) = \int_0^X \ldots \int_0^X p(s) ds_1 ds_2 \ldots ds_{i-1} ds_{i+1} \ldots ds_n.$$

Адаптивное моделирование позволит сгруппировать ниши (популяции, предприятия) по рискам загрязнения и группам загрязненности, которые могут пересекаться.

Важно исследовать различные сценарии и оптимизации мероприятий риск-менеджмента. В частности, наиболее простой задачи – минимизации линейной формы A при линейных ограничениях при задаваемых (возможных) совокупных затратах на защитные мероприятия (меры по поддержанию системы в состоянии равновесия):

$$\sum_{i=1}^{n} a_i u_i \le c, u_i \ge 0, i = 1, 2, \ldots, n,$$

где c – потенциальные совокупные затраты на экологические, защитные мероприятия для поддержания экосистемы в равновесии.

Задача относится к задачам распределения ресурсов и решается соответствующим алгоритмом [7].

Для идентификации моделей необходимы большие и гибкие возможности структурирования и анализа данных, применение технологии DataMining, BigData, ElasticData [8] и др.

Например, они позволят искать скрытые, «не поверхностные» связи, закономерности в риск-факторах и ситуациях, классифицировать и категорировать их, поддерживать ситуационное моделирование, распознавание опасных ситуаций, визуализировать их в реальном режиме, с использованием современных мониторинговых систем, например, дистанционного зондирования [9].

Есть и другие подходы к формированию процедуры оценивания ущерба (марковские процессы, таксономия, шкалирование и др.). В рассмотренной выше интегральной модели в перспективе эффективно подключение базы знаний по оптимальному выбору соответствующей процедуры.

Перспективно использование математических моделей «с насыщением» (например

Заключение

Оценивание рисков экологии и здоровью человека позволит анализировать условия среды и жизни факторным образом и интегрально. Подмодели риск-оценки – необходимая часть моделей, стратегий эволюции системы, среды, а эффективные алгоритмы адаптивной идентификации и мониторинга – необходимое условие роста адаптационных, эволюционных возможностей, самоорганизации системы. Поэтому рассмотренная нами гибридная интегральная модель позволит реализовать ситуационные сценарии воздействия и оценки рисков.

Работа поможет при разработке гибкой системы прогноза риск-ситуаций (эколого-экономико-социальных), она также мо-

жет быть многосторонне модифицирована, например интегрирована с нелинейной моделью и более сложными подмоделями (механизмами) оценки и мониторинга. В перспективе возможно решение весьма сложной и большой задачи – разработки универсальной имитационной прогнозной системы, которая позволит проводить ситуационное моделирование.

Предложенная процедура – универсальная, адаптируемая к широкому диапазону рисков деятельности и жизни человека. Дает возможность идентифицировать риски, учитывая их структуру и деятельность компании (предприятия), а также анализировать причины их возникновения, подходы к устранению причин.

Список литературы

1. Степанова Н.В., Валеева Э.Р., Фомина С.Ф. Методические подходы к оценке индивидуального риска для здоровья населения Татарстана на основе эволюционных моделей // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6. [Электронный ресурс]. URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23660 (дата обращения: 09.08.2020).

2. Зенков А.В. Введение в численные методы. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. 124 с.

3. Хорпякова Т.В., Пасечная О.М. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха и аэротехногенного риска для здоровья населения // Вестник Тамбов. гос. ун-та (сер. «Естеств. науки»). 2013. № 3. С. 914–918.

4. Зайцева Н.В., Шур П.З., Кирьянов Д.А., Алексеев Д.А., Сбоев В.Б., Волк-Леонович О.П. Количественная оценка неканцерогенного риска для здоровья населения // Гигиена и санитария. 2008. № 6. С. 64–67.

5. Трусов П.В., Зайцева Н.В., Кирьянов Д.А., Камалтдинов М.Р., Цинкер М.Ю., Чигвинцев В.М., Ланин Д.В. Математическая модель эволюций функциональных нарушений в организме человека с учетом внешнесредовых факторов // Математическая биология и биоинформатика. 2012. № 2. С. 589–610.

6. Казиев В.М., Водахова В.А., Кайгермазов А.А., Кудаева Ф.Х. Моделирование формирования биомассы в условиях орошения и внесения удобрений // Известия Дагестанского государственного педагогического университета, серия «Естественные и точные науки». 2018. Т. 12. № 3. С. 10–13.

7. Бестужев-Лада И. Рабочая книга по прогнозированию. М.: Мысль, 1982. 426 с.

8. Big Data in Computational Social Sciences and Humanities. In book: Big Data in Computational Social Science and Humanities. 2018. P. 1–25. DOI: 10.1007/978-3-319-95465-3_1.

9. Абрамов Н.С., Макаров Д.А., Талалаев А.А., Фраленко В.П. Современные методы интеллектуальной обработки данных ДЗЗ // Программные системы: теория и приложения. 2018. Т. 9. № 4 (39). С. 417–442.

10. Казиев В.М., Казиев К.В. Эволюционные модели с насыщением // Математическое моделирование и краевые задачи (под ред. В.П. Радченко). Труды XIII межвуз. конф. Самара, 2003. С. 75–77.

УДК 004.93'1

НЕЙРОСЕТЕВАЯ СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ

Ляшов М.В., Шемякина М.А., Бабаев А.М.

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, Шахты, e-mail: shemyakina.marina97@gmail.com

Данная статья посвящена разработанному нейросетевому алгоритму распознавания трехмерных объектов. Было принято решение рассматривать задачу распознавания трехмерных объектов в контексте автономного управления автомобилем. Для этого были проанализированы наиболее популярные алгоритмы в области детектирования трехмерных объектов. Это позволило сделать вывод о том, что для обучения точного алгоритма необходимо использовать облака точек, вычисляемые с помощью Lidar-сканеров. Кроме того, требуется сохранять как можно больше пространственной информации на этапе представления облака точек в виде упорядоченной структуры. В то же время для сохранения уровня производительности, достаточного для работы в реальном времени, следует избегать использования затратных по времени операций при извлечении признаков из облака точек, а при построении собственного алгоритма необходимо сделать выбор в пользу одноступенчатых алгоритмов обнаружения объектов. В результате был получен алгоритм, который способен обрабатывать более 17 кадров в секунду, что является достаточной скоростью для работы в режиме реального времени. Помимо этого, он имеет высокую точность, сопоставимую с качеством распознавания других алгоритмов обнаружения трехмерных объектов.

Ключевые слова: распознавание образов, распознавание трехмерных объектов, компьютерное зрение, свёрточные нейронные сети, Tensotflow

NEURAL NETWORK SYSTEM FOR RECOGNITION 3D-OBJECTS

Lyashov M.V., Shemyakina M.A., Babaev A.M.

Institute of Service and Business (branch) Don State Technical University, Shakhty, e-mail: shemyakina.marina97@gmail.com

This article is devoted to the developed neural network algorithm for recognition 3d-objects. It was decided to consider the problem of recognizing 3d-objects in the context of autonomous driving. Popular algorithms for detecting 3d-objects were analyzed. This allows us to conclude that point clouds calculated using Lidar scanners should be used to train the exact algorithm. In addition, it is required to store as much spatial information as possible during the stage of representing the point cloud in the form of an ordered structure. At the same time, to maintain a level of performance sufficient for real-time operation, one should avoid using expensive operations when extracting features from a point cloud, and when building a custom algorithm, one should make a choice in favor of one-stage object detection algorithms. As a result, an algorithm was obtained that is capable of processing more than 17 frames per second, which is a speed sufficient for working in real time. In addition, it has high accuracy comparable to the recognition quality of other 3D-object detection algorithms.

Keywords: object recognition, recognition 3D-objects, computer vision, convolutional neural network, Tensorflow

С развитием методов глубокого обучения исследователи получили очень эффективный способ распознавания образов – свёрточные нейронные сети [1]. Наиболее выдающиеся результаты были достигнуты в области распознавания двумерных объектов [2]. Однако с повышением уровня доступности трехмерных сканирующих устройств всё больше исследователей привлекает проблема распознавания объектов на основе трехмерных данных.

Использование трехмерных данных предоставляет дополнительную пространственную информацию, что позволяет решить ряд проблем распознавания двумерных изображений. Одной из популярных задач, где важна информация о форме объектов и их расположении в окружающей среде, является автономное управление автомобилем. При распознавании RGB-изображений высок риск распознавания автомобилей, например, на наружной рекламе. Это может приводить к возникновению ДТП. Однако при использовании облаков точек вероятность подобных ошибок снижается. Поэтому решение задачи распознавания трехмерных объектов в контексте автономного управления автомобилем является актуальным.

Цель исследования заключалась в разработке алгоритма, способного эффективно решать задачу распознавания трехмерных объектов в контексте автономного вождения автомобиля. Учитывая специфику управления автомобилем, разрабатываемая система должна иметь высокую производительность для работы в режиме реального времени, а также достигать высокой точности распознавания объектов для обеспечения безопасности.

Современные алгоритмы распознавания трехмерных объектов. Наиболее по-

пулярными алгоритмами распознавания трехмерных объектов на основе данных, получаемых от Lidar-сканеров, являются:

1. VoxelNet [3] – это двухступенчатый алгоритм, который использует дополнительную сеть для поиска областей интереса в трехмерном пространстве. Одной из проблем, возникающих при распознавании трехмерных объектов, является разреженность облаков точек. Для ее решения в VoxelNet облако точек делят на воксели равных размеров. VoxelNet обеспечивает высокую точность, но проигрывает другим методам в плане производительности. В большей степени это происходит из-за вычислительно дорогой операции трехмерной свертки. Кроме того, из-за разреженности облака точек возникает большое количество пустых вокселей. Как следствие, при обработке сцены выполняется огромное число лишних вычислений и алгоритм позволяет обрабатывать не более двух кадров в секунду.

2. Complex-YOLO [4]. В отличие от VoxelNet, это одноэтапный алгоритм, благодаря чему достигается более высокая производительность, что позволяет обрабатывать до 50 кадров в секунду. Данный метод заимствует архитектуру детектора YOLO и адаптирует ее для случая трехмерных данных. В Complex-YOLO для решения проблемы разреженных данных точки трехмерного облака проецируются на двумерную сетку. Облако точек также разбивается на ячейки, где высота каждой из них равна высоте всего облака. Значения ячеек сетки основаны на свойствах точек, которые в них содержатся. В Complex-YOLO такими значениями являются: максимальная интенсивность, высота и нормализованная плотность точек. Эти три величины кодируются как три канала изображения, создавая входную карту признаков, которая может обрабатываться операциями двумерной свертки как в алгоритме YOLO. Полученная двумерная сетка является проекцией облака точек, которую называют видом сверху (birds-eye-view, далее – BEV). BEV-проекция позволяет существенно понизить количество анализируемых данных, но в то же время теряет информацию о высоте и интенсивности каждой конкретной точки, что может отрицательно сказываться на точности алгоритма при решении некоторых задач.

3. AVOD. Существует также класс архитектур, которые распознают трехмерные объекты, используя, кроме данных Lidar-сканера, также изображение с обычной камеры. Одним из наиболее популярных методов данной категории является алгоритм Aggregated View Object Detection (далее AVOD) [5]. Изображение представляется в виде RGB-матрицы, которая обрабатывается в два шага. Сначала изображения билинейно изменяются до одинакового размера. Затем для каждого канала RGB среднее значение конкретного канала по всем изображениям вычитается из каждого изображения.

Для того чтобы использовать данные алгоритмы в системах, работающих в режиме реального времени, необходимо:

– для получения лучшей производительности использовать одноэтапные детекторы;

– достичь высокой точности детекции, сохраняя как можно больше пространственной информации, как в алгоритме VoxelNet.

Данные особенности реализованы в предлагаемом алгоритме.

Предлагаемое решение. С целью сохранения большего количества пространственной информации для представления облака точек в виде упорядоченной структуры было решено воспользоваться BEV-проекцией. Предварительно из облака точек удаляются точки, координаты которых не соответствуют условиям, указанным в формуле

$$x \in [0\text{ м}, 70\text{ м}],$$
$$y \in [-40\text{ м}, 40\text{ м}], \qquad (1)$$
$$z \in [-2\text{ м}, 1{,}25\text{ м}].$$

Это позволяет не учитывать точки, находящиеся на большом расстоянии от Lidar-сканера. За пределами указанной области точность сканера снижается, а облако точек становится разреженным. Ограничения для координаты z были выбраны с учетом того, что Lidar установлен на высоте 1,73 м. Таким образом, облако точек после обработки охватывает высоту, равную 3 м над уровнем автомобильной дороги, которая является достаточной для детектирования автомобилей.

Матрица, которую в дальнейшем планируется использовать для подачи в детектор, имеет 800 строк и 704 столбцов и агрегирует данные из BEV-проекций разных масштабов. Первая проекция также имеет размерность 800×704. Для её построения облако точек разбивается на вертикальные ячейки с шагом дискретизации 0,1 м. Каждая полученная ячейка дополнительно разбивается с шагом 0,65 м на 5 ячеек. Каждая основная ячейка в дальнейшем кодируется с помощью семимерного вектора. Первые пять чисел – максимальная высота точек, h_i, $i = 1,2,\ldots,5$, в каждой дополнительной ячейке. Шестое и седьмое – максимальная интенсивность точек I и нормализованная плотность точек D в основной ячейке, которая вычисляется по формуле

$$D = \min\left(1, \frac{\log(N+1)}{\log(64)}\right). \qquad (2)$$

Далее выполняется построение BEV-проекции, размер которой 400×352, то есть в два раза меньше первой. Для этого исходное облако точек необходимо дискретизировать с шагом 0,2. Однако в целях получения более вычислительно эффективного алгоритма вторая BEV-проекция формируется путем применения операций:

– max pooling с размером ядра 2×2 и шагом (2, 2) к первым 6 значениям вектора, кодирующего ячейки первой проекции;

– average pooling с размером ядра 2×2 и шагом (2, 2) к последнему каналу, соответствующему нормализованной плотности точек.

Аналогичным образом осуществляется формирование третьей проекции размером 200×176 на основе предыдущей проекции. С уменьшением размера матрицы увеличивается шаг дискретизации – для третьей проекции он равен 0,4 м. Далее выполняется объединение полученных проекций. Для этого вектору значений каждой ячейки из начальной BEV-проекции ставится в соответствие вектор значений ячейки из уменьшенных BEV-проекций. В результате данной операции будет получена матрица 800×704×2. Благодаря учету максимальных высот точек из дополнительных ячеек было сохранено больше пространственной информации, чем в архитектуре Complex-YOLO. А объединение BEV-проекций разных масштабов позволило добавить к каждой ячейке исходной проекции информацию о точках в ее окрестности.

Полученный в ходе обработки облака точек тензор размера 800×700×21 подается на вход сверточной нейронной сети. Она была разработана на основе архитектуры DarkNet-19, которая использовалась в детекторе YOLO. В табл. 1 представлена схема предлагаемой нейронной сети. В отличие от DarkNet-19 разработанная архитектура имеет 16 сверточных слоев и 3 слоя max pooling, а также меньшее количество фильтров, что позволяет получить вычислительно эффективный алгоритм в условиях входных данных большой размерности. Кроме того, для улучшения качества обучения алгоритма в слоях свертки была использована функция активации Leaky ReLU, а также добавлены слои пакетной нормализации, которые, несмотря на добавление дополнительных вычислений, позволяют ускорить сходимость моделей глубокого обучения. Матрица, получаемая на выходе сверточной нейронной сети, имеет размер 100×88. Таким образом, полученная матрица карт признаков соответствует облаку точек, дискретизированному с шагом 0,8 м. Число фильтров в последнем слое равно $B*(8 + C)$, где B – это количество якорей (anchors) для каждого из C классов.

Таблица 1

Схема разработанной сверточной нейронной сети

Слой	Фильтр	Размер	Шаг	Вход	Выход
Сверточный № 1	3×3	64	1, 1	800×704×21	800×704×64
Сверточный № 2	3×3	128	1, 1	800×704×64	800×704×128
Max pooling № 1	2×2		2, 2	800×704×128	400×352×128
Сверточный № 3	3×3	128	1, 1	400×352×128	400×352×128
Сверточный № 4	1×1	64	1, 1	400×352×128	400×352×64
Сверточный № 5	3×3	128	1, 1	400×352×64	400×352×128
Max pooling № 2	2×2		2, 2	400×352×128	200×176×128
Сверточный № 6	3×3	256	1, 1	200×176×128	200×176×256
Сверточный № 7	1×1	128	1, 1	200×176×256	200×176×128
Сверточный № 8	3×3	256	1, 1	200×176×128	200×176×256
Сверточный № 9	1×1	128	1, 1	200×176×256	200×176×128
Сверточный № 10	3×3	256	1, 1	200×176×128	200×176×256
Max pooling № 3	2×2		2, 2	200×176×256	100×88×256
Сверточный № 11	3×3	512	1, 1	100×88×256	100×88×512
Сверточный № 12	1×1	256	1, 1	100×88×512	100×88×256
Сверточный № 13	3×3	512	1, 1	100×88×256	100×88×512
Сверточный № 14	1×1	256	1, 1	100×88×512	100×88×256
Сверточный № 15	3×3	512	1, 1	100×88×256	100×88×512
Сверточный № 16	1×1	B * (8 + C)	1, 1	100×88×512	100×88×B * (8 + C)

Итоговая матрица карт признаков имеет размер $100\times88\times B*(8 + C)$, что дает $880\times B$ предсказаний. В условиях задачи многоклассовой классификации и использования нескольких якорей для каждого класса число итоговых прогнозов может достигать больших значений. Кроме того, необходимо удалять пересекающиеся ограничительные окна. Для отбора подходящих прогнозов используется алгоритм подавления, который является одним из компонентов алгоритма YOLO. В контексте задачи распознавания трехмерных объектов он включает следующие шаги:

1. Удалить прогнозы с вероятностью нахождения объекта в ячейке $s \leq 0{,}6$.

2. Вычислить итоговые оценки $\Pr(class\ j)_i$ классов j, $j = 1,2,\ldots,C$, для каждого отобранного якоря i, $i = 1,2,\ldots,B$, по формуле

$$\Pr\left(class\ j\right)_i = \begin{cases} p_{ij} * s_i, p_{ij} * s_i \geq 0,2 \\ 0, p_{ij} * s_i < 0,2 \end{cases}. \quad (3)$$

3. Отсортировать полученные оценки для каждого класса и выбрать ограничительное окно с максимальной оценкой.

4. Обнулить оценки ограничительных окон, для которых пересечение с ограничительным окном, выбранным в 3 шаге, больше 0,5 по метрике IoU.

5. Повторить шаги 4 и 5 для других ограничительных окон, оценки которых не равны нулю.

6. Повторить шаги 2–5 для всех классов.

Для каждого ограничительного окна отсортировать полученные оценки классов. Если наибольший элемент не равен нулю, то ограничительное окно включается в итоговый прогноз модели, а индекс этого элемента – это класс объекта, который находится в данном ограничительном окне.

Экспериментальные исследования. Традиционно для обучения моделей детектирования трехмерных объектов в задаче автономного вождения автомобилем, а также для оценки её качества, исследователями используется набор данных KITTI [6]. Он предоставляет несколько вариантов данных: RGB-изображения, стереоизображения и облака точек. А также данные для калибровки устройств, что при работе с облаками точек позволяет наносить обнаруженные ограничительные окна объектов на RGB-изображения. Предлагаемый алгоритм был реализован с помощью фреймворка глубокого обучения TensorFlow с использованием Keras для упрощения разработки [7]. Набор данных KITTI был разделен на обучающую и валидационную выборки, которые включают 70% и 30% всех данных соответственно. В качестве аппаратной платформы использовался сервис Google Colaboratory, предоставляющий доступ к виртуальной машине, которая настроена на работу с алгоритмами машинного обучения и имеет установленную видеокарту Tesla P100 [8]. Обучение производилось в течение 100 эпох с размером пакетов равным 16.

Для оценки производительности и качества детекции объектов было выполнено сравнение разработанного алгоритма с архитектурами VoxelNet, Complex-YOLO и AVOD. В качестве критерия сравнения использовалась метрика AP для класса «Car» при каждом из трех уровней сложности. Значение порога IoU было установлено равным 0,5. Результаты тестирования приведены в табл. 2.

По результатам тестирования можно сделать ряд выводов.

1. Разработанный алгоритм имеет высокую производительность, а также качество детектирования трехмерных объектов, сопоставимое с точностью аналогов.

2. Алгоритм обладает более низкой производительностью по сравнению с Complex-YOLO из-за усложненного процесса построения BEV-проекций и более сложной архитектуры сверточной нейронной сети. Однако эти особенности позволили алгоритму превзойти Complex-YOLO в точности детекции объектов.

3. VoxelNet имеет более высокую точность. Это связано с тем, что предлагаемый алгоритм имеет упрощенный алгоритм извлечения признаков. Но это также является преимуществом, так как отсутствие вычислительно сложной нейронной сети для извлечения признаков вокселей позволяет алгоритму обрабатывать облако точек в реальном времени.

Таблица 2

Сравнение алгоритмов распознавания трехмерных объектов

	Easy, AP	Moderate, AP	Hard, AP	FPS
VoxelNet	0,8197	0,6485	0,6285	4,3
Complex-YOLO	0,6772	0,6400	0,6301	50,4
AVOD	0,7359	0,6578	0,5838	8,5
Предлагаемый алгоритм	0,7487	0,6374	0,6071	17,1

4. При тестировании также удалось достичь сопоставимого с AVOD качества работы. Во многом этого удалось достичь за счет сохранения большого количества пространственной информации при агрегировании BEV-проекций разного масштаба.

Выводы

В данной работе был представлен разработанный алгоритм распознавания трехмерных объектов. Задача распознавания трехмерных объектов решалась в контексте автономного управления автомобилем. На основе проведенного анализа был сделан вывод, что для создания точного алгоритма необходимо использовать облака точек, вычисляемые с помощью Lidar-сканеров. Кроме того, требуется сохранять как можно больше пространственной информации на этапе представления облака точек в виде упорядоченной структуры. В то же время для работы алгоритма в режиме реального времени был сделан выбор в пользу одноступенчатых алгоритмов обнаружения объектов. Для ускорения этапа извлечения признаков было решено отказаться от использования нейросетевых технологий и воспользоваться методом построения BEV-проекций. Архитектура сверточной нейронной сети для распознавания трехмерных объектов была разработана на основе YOLO – одноступенчатого детектора двумерных алгоритма. Разработанный алгоритм имеет аналогичную структуру расположения сверочных слоев, а также слоев субдискретизации и пакетной нормализации. При этом глубина сети и количество фильтров было уменьшено для достижения высокой производительности. В результате был получен алгоритм, который способен обрабатывать более 17 кадров в секунду, что является скоростью, достаточной для работы в режиме реального времени. Помимо этого, он имеет высокую точность, сопоставимую с качеством распознавания других алгоритмов обнаружения трехмерных объектов.

Список литературы

1. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. The MIT Press. 2016. 800 p.

2. Simonyan K. Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition. ICLR. 2014. P. 587–601.

3. Maturana D. VoxNet: A 3D Convolutional Neural Network for Real-Time Object Recognition. International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS). Hamburg, 2015. P. 922–928.

4. Simon M. Complex-YOLO: Real-time 3D Object Detection on Point Clouds. European Conference on Computer Vision. Munich, 2018. P. 1–14.

5. Ku J. Joint 3D Proposal Generation and Object Detection from View Aggregation. IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS). Madrid, 2019. P. 1–8.

6. Geiger A. Are we ready for Autonomous Driving? The KITTI Vision Benchmark Suite. Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). Providence, 2012. P. 1–8.

7. TensorFlow: официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: https://www.tensorflow.org (дата обращения: 07.09.2020).

8. Параллельные вычисления CUDA: официальный сайт NVIDIA Corporation. [Электронный ресурс]. URL: http://www.nvidia.ru/object/cuda-parallel-computing-ru.html (дата обращения: 07.09.2020).

УДК 51-74:656.11

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭВАКУАЦИИ ПЛОТНОГО ПЕШЕХОДНОГО ПОТОКА

Наумова Н.А., Карачанская Т.А.

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

Моделирование и планирование территорий, зданий и сооружений с учетом пешеходных потоков стало очень значимым в последнее время. При проектировании зданий аэропортов, торговых центров, спортивных и концертных площадок должна учитываться также возможность максимально безопасной эвакуации в случае чрезвычайных происшествий. Актуальной задачей является разработка математической модели, позволяющей определять параметры плотных пешеходных потоков для управления ими в режиме реального времени. В работе пешеходный поток рассматривается как случайный поток событий. Интервал между событиями – это время между двумя последовательными прибытиями пешеходов к линии с данной фиксированной координатой. Распределение интервалов принято подчиненным закону Эрланга шестого порядка. Для получения параметров эффективности эвакуации пешеходных потоков применялись методы теории массового обслуживания и теории случайных процессов. Разработан аналитический аппарат для определения среднего количества пешеходов в очереди перед эвакуационными выходами и характеристики ее длины. Рассмотрен также случай слияния нескольких потоков в один. Выведены вероятностные функции, характеризующие суммарный пешеходный поток. Представленная модель пешеходного потока позволяет в режиме реального времени по минимальному количеству исходных данных определять отдельные параметры эффективности организациии эвакуационного процесса.

Ключевые слова: пешеходный поток, математическая модель, случайный процесс, эвакуационный сценарий, организация движения

DEFINITION OF INDICATORS OF EFFICIENCY OF DENSE PEDESTRIAN EVACUATION

Naumova N.A., Karachanskaya T.A.

Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: Nataly_Naumova@mail.ru

Modeling and planning of territories, buildings and structures, taking into account pedestrian flows, has become very important in recent years. When designing buildings for airports, shopping centers, sports and concert venues, the possibility of the safest evacuation in case of emergencies should also be taken into account. An urgent task is the development of a mathematical model that allows to determine the parameters of dense pedestrian flows for their control in real time. In the work, pedestrian flow is considered as a stochastic flow of events. The interval between events is the time between two successive arrivals of pedestrians to a line with a given fixed coordinate. The distribution of intervals is assumed to be subject to the sixth order Erlang law. The methods of queuing theory and the theory of stochastic processes were used to obtain the parameters of the efficiency of evacuation of pedestrian flows. An analytical apparatus has been developed to determine the average number of pedestrians in the queue in front of emergency exits and the characteristics of its length. The case of merging several streams into one is also considered. Probability functions are derived that characterize the total pedestrian flow. The presented model of pedestrian flow allows in real time, based on the minimum amount of initial data, to determine individual parameters of the effectiveness of the organization and evacuation process.

Keywords: pedestrian flow, mathematical model, stochastic process, evacuation scenario, traffic organization

Моделирование и планирование территорий, зданий и сооружений с учетом пешеходных потоков стало очень значимым в последнее время. В качестве примера можно привести здания аэропортов, торговых центров, ночных клубов, спортивных и концертных площадок. При их проектировании должна учитываться также возможность максимально безопасной эвакуации в случае чрезвычайных происшествий.

С этой целью разрабатываются модели пешеходных потоков, изучается и моделируется поведение людей в стандартных штатных ситуациях и в случае паники. В течение последних сорока лет разработана масса моделей различной степени детализации, для различных областей применения. Микроскопические модели определяют позицию и поведение отдельных пешеходов. Среди них следует отметить модель социальных сил и модель клеточных автоматов [1; 2] как наиболее популярные. Мезоскопические модели решают проблемы определения вероятности возникновения и величины очередей, скорости отдельных пешеходов, дистанции между ними. К ним относят, например, модель Больцмана. Макроскопические модели определяют глобальные параметры потока, такие как скорость и плотность [3; 4].

Несмотря на то что пешеходный поток гораздо менее организован, чем транспортный, существует феномен самоорганизации пешеходного потока [2; 5]. То есть без уча-

стия внешнего воздействия по прошествии некоторого времени поток пешеходов, движущихся в данном направлении, приобретает достаточно устойчивые параметры.

Актуальной задачей является разработка математической модели, позволяющей определять параметры плотных пешеходных потоков для управления ими в режиме реального времени.

Целью данной работы является разработка аналитического аппарата, позволяющего на мезоскопическом уровне определять параметры плотного пешеходного потока в случае эвакуационных сценариев.

Материалы и методы исследования

Многие модели пешеходных потоков на макроскопическом и мезоскопическом уровне построены по аналогии с потоками транспортных средств. С учетом эффекта самоорганизации потока пешеходов можем рассматривать его как случайный поток событий. Под событием будем понимать достижение пешеходом точки пространства с фиксированной координатой по направлению движения потока. Интервал между событиями – это время между двумя последовательными прибытиями пешеходов к линии с данной фиксированной координатой. По данным многочисленных исследований, плотный поток пешеходов согласуется с нормальным распределением. Для получения возможности применять методы теории массового обслуживания будем считать поток пешеходов подчиненным закону Эрланга, который при значении параметра $k \geq 5$ близок к нормальному закону распределения. Аналогичная гипотеза была принята и подтверждена экспериментально автором данной статьи в модели транспортных потоков TIMeR_Mod [6].

Результаты исследования и их обсуждение

Как мы уже отметили, закон Эрланга при значениях параметра $k \geq 5$ близок к нормальному и соответствует плотным потокам событий. Поэтому при эвакуации из мест массового скопления людей по узким коридорам поток пешеходов будем аппроксимировать законом Эрланга (как и транспортный). Для получения параметров эффективности эвакуации пешеходных потоков будем применять методы теории массового обслуживания и теории случайных процессов [7; 8].

1. Моделирование пешеходного потока как системы массового обслуживания

Пусть время обслуживания распределено по показательному закону с параметром μ. Поток заявок распределен по обобщенному закону Эрланга с параметрами $\lambda_0, \lambda_1, \ldots, \lambda_\kappa$ порядка $(k + 1)$. Обслуживаться могут не более n требований одновременно. Как известно, поток Эрланга порядка $(k + 1)$ получается из простейшего, если оставить каждое $(k + 1)$-е событие, а промежуточные k отбросить. Поэтому для нахождения вероятности того, что обслуживается m $(n > m)$ требований, применим метод псевдосостояний (рисунок).

В работе автора [9] при рассмотрении транспортных потоков уже были выведены формулы для выражения вероятности пребывания системы в данном псевдосостоянии. Поэтому сейчас воспользуемся готовым результатом.

Введем следующие обозначения:

$p_n(t)$, $p_{n+1}(t)$, …, $p_{n+i}(t)$, … пребывания системы в состояниях s_0, s_1, …, s_i, … соответственно;

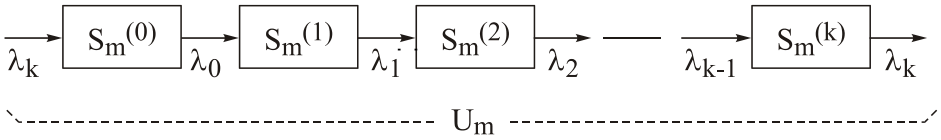
U_{n+i} – состояние системы, при котором все n каналов обслуживания заняты, в очереди i требований;

$p_{n+i}^{(j)}(t)$ – вероятность пребывания системы в транзитивном состоянии $s_{n+i}^{(j)}(t)\left(j = 1, 2, 3, \ldots, k\right)$;

$p_{n+i}(t)$ – вероятность нахождения в очереди i требований в момент t.

Дифференциальные уравнения для определения вероятностей нахождения системы в транзитивных состояниях U_{n+i} имеют вид:

$$\left(p_{n+i}^{(j)}(t)\right)_t^{/} = -\lambda_j p_{n+i}^{(j)}(t) + \lambda_{j-1} p_{n+i}^{(j-1)}(t) \quad \left(j = 1, 2, 3, \ldots, k\right). \tag{1}$$



Псевдосостояния распределения Эрланга порядка k + 1

Система дифференциальных уравнений для нахождения вероятностей наличия i требований в очереди:

$$p'_{n+i}(t) = -p_{n+i}(t)\cdot(\lambda_0 + n\mu) + p^{k}_{n+i-1}(t)\cdot\lambda_k + n\mu p_{n+i+1} \quad (i = 1; 2; 3; ...). \qquad 2)$$

Дифференциальное уравнение для момента, когда нет очереди и заняты m ($m \le n$) каналов обслуживания (состояние U_m):

$$\left(p_m(t)\right)'_t = -(\lambda_0 + m\mu)\,p_m(t) + (m+1)\mu\cdot p_{m+1} + \lambda_k p^{(k)}_{m-1}(t) \quad (m = 1, 2, ..., n). \qquad (3)$$

Для момента, когда система полностью свободна, дифференциальное уравнение имеет вид:

$$\left(p_0(t)\right)'_t = -\lambda_0 p_0(t) + \mu\, p_1(t). \qquad (4)$$

Обозначим $r_m(t) = P(U_m)$, то есть $r_m(t)$ – вероятность пребывания системы в состоянии U_m. Согласно законам теории вероятностей:

$$r_m(t) = p_m(t) + \sum_{j=1}^{k} p^{(j)}_m. \qquad (5)$$

Тогда средняя ожидаемая длина очереди в момент времени t:

$$M\left(l(t)\right) = \sum_{i=1}^{\infty} i\cdot r_{n+i}(t). \qquad (6)$$

Решение данной системы дифференциальных уравнений для стацинарного процесса приведено в работе автора [9], поэтому приведем готовый результат:

$$p_0 = \frac{1}{b\left(\sum_{j=0}^{n}\frac{\alpha^j}{j!} + \frac{\alpha^n}{n!}\frac{\alpha/n}{1-\frac{\alpha}{n}}\right)}, \qquad (7)$$

$$p_m = \frac{\alpha^m}{m!\cdot b\left(\sum_{j=0}^{n}\frac{\alpha^j}{j!} + \frac{\alpha^n}{n!}\frac{\alpha/n}{1-\frac{\alpha}{n}}\right)}, \quad m \in \{0, 1, 2, ..., n-1\}, \qquad (8)$$

$$p_{n+i} = \frac{\alpha^{n+i}}{n!\cdot n^i\cdot b\left(\sum_{j=0}^{n}\frac{\alpha^j}{j!} + \frac{\alpha^n}{n!}\frac{\alpha/n}{1-\frac{\alpha}{n}}\right)}, \quad i \in \{0, 1, 2, ...\}. \qquad (9)$$

Показатели эффективности функционирования системы при условии $(\alpha/n) < 1$ следующие:
1) вероятность нахождения не более s требований в очереди равна:

$$P_{n+s} = \sum_{m=0}^{n} r_m + \sum_{j=1}^{s} r_{n+j} = bp_0\left(\sum_{m=0}^{n}\frac{\alpha^m}{m!} + \frac{\alpha^n}{n!}\sum_{j=1}^{s}\left(\frac{\alpha}{n}\right)^j\right). \qquad (10)$$

2) математическое ожидание числа требований в очереди:

$$M(l) = \sum_{j=1}^{\infty} j r_{n+j} = bp_0\frac{\alpha^{n+1}}{n!\cdot n\cdot\left(1-\alpha/n\right)^2}. \qquad (11)$$

При вычислении показателей эффективности применялся метод псевдосостояний, при котором временная ось «растягивалась» в (k + 1) раз. Поэтому для «состыковки» результатов примем:

$$b=\sum_{i=0}^{k}\frac{\lambda_0}{\lambda_i}>1,\ \ \alpha=\frac{\lambda_0}{\mu},\mu\ =(k+1)\big/(m_z). \tag{12}$$

2. Определение параметров пешеходных потоков перед эвакуационным выходом

В формулах (12) m_Z – среднее время обслуживания одного клиента. Рассматривая поток пешеходов как поток Пальма, в котором интервалы по времени имеют (специальный) закон распределения Эрланга с параметрами $k = 6$ и λ, получим следующие значения параметров:

$$b=\sum_{i=0}^{k-1}\frac{\lambda}{\lambda}=k=6,\ \ \alpha=\frac{\lambda}{\mu},\mu=6\big/(m_z). \tag{13}$$

Для определения среднего количества пешеходов в очереди перед эвакуационным выходом и вероятности нахождения в очереди не более s пешеходов следует подставить в формулы (10) и (11) значения, определяемые по формуле (13).

Суммарный поток, полученный при слиянии s плотных пешеходных потоков можно также аппроксимировать с помощью (специального) закона Эрланга порядка $k = 6$. Второй параметр распределения при этом определяется как сумма исходных:

$$\lambda=\sum_{i-1}^{s}\lambda_i. \tag{14}$$

Если при этом среднее время эвакуации через каждый из n выходов равно m_Z, то среднее количество людей, скопившихся у выхода, вычисляетя по той же формуле:

$$M(l)=bp_0\frac{\alpha^{n+1}}{n!\cdot n\cdot\left(1-\alpha/n\right)^2}, \tag{15}$$

где $b=\sum_{i=0}^{k-1}\frac{\lambda}{\lambda}=k=6,\ \ \alpha=\frac{\lambda_0}{\mu},\mu=6\big/(m_z)$.

3. Определение функции распределения суммарного потока, получаемого при слиянии s плотных пешеходных потоков

В пункте 2 для определения количества пешеходов в очереди мы предположили, что суммрный поток также имеет распределение Эрланга. Если требуется определить вероятность того, что за время T_0 к точке пространства с фиксированной координатой в суммарном потоке не подойдет ни один пешеход, следует более точно определить функцию распределения суммарного потока.

Для вывода функции распределения интервалов по времени в суммарном потоке воспользуемся методом, приведенным в работе [7]. Пусть τ^* произвольная точка в суммарном потоке $\Pi^{(s)}$, не совпадающая ни с одним из событий в независимых потоках $\Pi_1,\Pi_2,...,\Pi_s$. Тогда время, оставшееся до появления очередного события в суммарном потоке, равно $R^{(s)}=\min\{R_1,R_2,...,R_s\}$.

В случае справедливости гипотезы о распределении интервалов в потоке по закону Эрланга, согласно теории случайных процессов, вероятности того, что время Q, прошедшее после последнего прибытия автомобиля, и время R, оставшееся до очередного прибытия, меньше некоторого наперед заданного значения T_0, выражаются формулами:

$$P(Q<T_0)=P(R<T_0)=\int_{-\infty}^{T_0}\frac{1-F^{(k)}(t)}{m_t^{(k)}}dt=\int_{-\infty}^{T_0}\frac{\lambda}{k}R(k-1,\lambda t)dt=$$

$$=1-\sum_{n=0}^{k-1}\frac{\lambda}{k}\int_{T_0}^{\infty}P(n,\lambda t)dt=1-\frac{1}{k}\sum_{n=0}^{k-1}R(n,T_0\lambda). \tag{16}$$

Здесь приняты обозначения:

$$R(n,a)=\int_a^{\infty}\frac{x^n}{n}e^{-x}dx=\sum_{K=0}^{n}P(k,a);\quad P(k,\alpha)=\left(\alpha^k e^{-a}\right)\Big/k! \tag{17}$$

Итак, функция распределения времени, оставшегося до наступления очередного события в потоке Эрланга порядка k_i, имеет вид:

$$F_{r_i}(t)=1-\frac{1}{k_i}\sum_{n=0}^{k_i-1}R(n,\lambda_i t). \tag{18}$$

Функция распределения минимальной из s случайных величин определяется по формуле:

$$F_{r^{(s)}}(t)=1-\prod_{i=1}^{s}\left(1-F_{r_i}(t)\right)=1-\prod_{i=1}^{s}\left(\frac{1}{k_i}\sum_{n=0}^{k_i-1}R(n,\lambda_i t)\right). \tag{19}$$

Функция распределения интервалов по времени $T^{(s)}$ в суммарном потоке $\Pi^{(s)}$ определяется по формуле:

$$F^{(s)}(t)=1-m^{(s)}(t)\cdot f_{r^{(s)}}(t). \tag{20}$$

Математическое ожидание интервала между событиями в потоке Π_i равно $m_i=\dfrac{k_i}{\lambda_i}$. Тогда

$$m^{(s)}=\frac{1}{\lambda^{(s)}}=\frac{1}{\sum_{i=1}^{s}\lambda_i\big/k_i}. \tag{21}$$

Найдем плотность распределения $f_{r^{(s)}}(t)$

$$f_{r^{(s)}}(t)=\left(F_{r^{(s)}}(t)\right)_t^{/}=\left(1-\prod_{i=1}^{s}\left(\frac{1}{k_i}\sum_{n=0}^{k_i-1}R(n,\lambda_i t)\right)\right)_t^{/}=$$

$$=-\left(\prod_{i=1}^{s}\left(\frac{1}{k_i}\sum_{n=0}^{k_i-1}\left(\left(\lambda_i t\right)^n e^{-\lambda_i t}\right)\Big/k_i!\right)\right)_t^{/}=-\left(\prod_{i=1}^{s}\left(\frac{1}{k_i\cdot k_i!}\sum_{n=0}^{k_i-1}\left(\lambda_i t\right)^n e^{-\lambda_i t}\right)\right)_t^{/}. \tag{22}$$

В частности, если сливаются два потока Пальма, интервалы по времени в котором распределены по (специальному) закону Эрланга порядка $k = 6$ с параметрами λ_1 и λ_2, то

$$f_{r^{(2)}}(t)=-\left(\prod_{i=1}^{2}\left(\frac{1}{6\cdot 6!}\sum_{n=0}^{5}\left(\lambda_i t\right)^n e^{-\lambda_i t}\right)\right)_t^{/}=$$

$$=-\left(\frac{1}{6\cdot 6!}\right)^2\cdot\left[\left(\sum_{n=0}^{5}\left(\lambda_1 t\right)^n e^{-\lambda_1 t}\right)_t^{/}\cdot\sum_{n=0}^{5}\left(\lambda_2 t\right)^n e^{-\lambda_2 t}+\left(\sum_{n=0}^{5}\left(\lambda_2 t\right)^n e^{-\lambda_2 t}\right)_t^{/}\cdot\sum_{n=0}^{5}\left(\lambda_1 t\right)^n e^{-\lambda_1 t}\right]. \tag{23}$$

Найдем производную, подставим в формулу (23) и упростим:

$$f_{r^{(2)}}(t)=-\left(\frac{1}{6\cdot 6!}\right)^2\cdot e^{-\lambda_1 t}\cdot e^{-\lambda_2 t}\cdot\left[\lambda_1\left(\sum_{n=1}^{5}n\cdot\left(\lambda_1 t\right)^{n-1}-\sum_{n=1}^{5}\left(\lambda_1 t\right)^n\right)\cdot\sum_{n=0}^{5}\left(\lambda_2 t\right)^n+\right.$$

$$\left.+\lambda_2\left(\sum_{n=1}^{5}n\cdot\left(\lambda_2 t\right)^{n-1}-\sum_{n=1}^{5}\left(\lambda_2 t\right)^n\right)\cdot\sum_{n=0}^{5}\left(\lambda_1 t\right)^n\right]. \tag{24}$$

Таким образом, функция распределения интервалов по времени в потоке, полученном при слиянии двух пешеходных потоков, распределенных по закону Эрланга порядка $k = 6$ с параметрами λ_1 и λ_2, следующая:

$$F^{(2)}(t) = 1 - m^{(2)}(t) \cdot f_{r^{(2)}}(t), \qquad (25)$$

где функция $f_{r^{(2)}}(t)$ определяется по формуле (24), а математическое ожидание интервала между событиями равно:

$$m^{(2)} = \frac{1}{\lambda^{(2)}} = \frac{6}{\lambda_1 + \lambda_2}. \qquad (26)$$

Вероятность того, что за время T_0 к точке пространства с фиксированной координатой в суммарном потоке не подойдет ни один пешеход:

$$P(T > T_o) = 1 - F^{(2)}(t). \qquad (27)$$

А вероятность противоположного события, то есть того, что пойдойдет хотя бы один:

$$P(T < T_o) = F^{(2)}(t). \qquad (28)$$

Заключение

Представленная модель пешеходного потока позволяет в режиме реального времени по минимальному количеству исходных данных определять отдельные параметры эффективности организации эвакуационного процесса. Кроме того, ее можно применять при организации улично-дорожного движения с целью определения задержек транспортных средств и пешеходов у перекрестков. Преимущество модели перед имитационными микромоделями заключается также в скорости расчетов с ее помощью благодаря аналитическому аппарату.

Список литературы

1. Helbing D., Molnar P. Social force model for pedestrian dynamics. «Physical Review E». 1995. No. 51(5). P. 4282–4286.

2. Johansson F. Microscopic Modelling and Simulation of Pedestrian Traffic. Lincoping University Department of Scince and Technology. Lincoping, Sweden. 2013. P. 119.

3. Carrillo J.A., Martin S., Wolfram M.-T. An improved version of the Hughes model for pedestrian flow. Mathematical Models and Methods in Applied Sciences. 2016. No. 26(04). P. 671–697.

4. Emiliano Cristiani, Benedetto Piccoli, and Andrea Tosin. Multiscale modeling of granular flows with application to crowd dynamics. Multiscale Modeling & Simulation. 2011. No. 9(1). P. 155–182.

5. Burger M., Hittmeir S., Ranetbauer H., Wolfram M.-T. Lane formation by side-stepping. SIAM Journal on Mathematical Analysis. 2016. No. 48(2). P. 981–1005.

6. Naumova N.A., Naumov R.A. Method of Solving Some Optimization Problems for Dynamic Traffic Flow Distribution. International Review on Modelling and Simulations. Italy. 2018. Vol. 11. No 4.

7. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб. пособие для втузов. М.: Высш. шк., 2000. 480 с.

8. Cox D.R. Renewal theory. London: Methuen, 1962. P. 150.

9. Naumova N.A. Advanced optimization of road network: Pedestrian crossings with calling devices. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research. 2020. No. 8 (1). P. 130–137.

УДК 004.5

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛА УЧЕТА ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ СТУДЕНТОВ ВУЗА

Петрова С.Ю., Печальнов М.Ю.

ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», Княгинино, e-mail: svet27ik@mail.ru

Тема разработки информационных систем для образовательных организаций является актуальной. В современных образовательных организациях активно внедряются и используются разнообразные информационные системы. В научной статье исследована работа лаборанта кафедры высшего учебного заведения по приему и обработке документов по производственной практике. Целью работы является разработка информационной системы в виде электронного журнала учета документации производственной практики. В работе выявлены основные требования к электронному журналу: требования к функциям, интерфейсу и формируемым документам. Электронный журнал разработан с помощью Visual Studio 2019, Windows Forms, Microsoft SQL Server. Схема данных информационной системы содержит семь таблиц: Студенты, Пользователи, Договор на практику, Договор о сотрудничестве, Реестр договоров, Реестр предприятий, Регистрация отчета. Разработанный электронный журнал позволит: вносить данные о пользователях и студентах; регистрировать договоры на практику; хранить сведения о предприятиях, в которых студенты проходят практику; формировать и выводить на печать документы на практику (договор на практику, договор о сотрудничестве, дневник); вести реестр договоров на практику; регистрировать отчеты по практике; вести учет договоров о сотрудничестве; формировать отчет по результатам прохождения практики.

Ключевые слова: информационная система, кафедра вуза, документооборот, производственная практика, база данных, электронный журнал, программирование, программное обеспечение, пользовательский интерфейс, автоматизация

DESIGNING OF AN ELECTRONIC JOURNAL OF ACCOUNTING DOCUMENTATION ON INDUSTRIAL PRACTICE OF UNIVERSITY STUDENT

Petrova S.Yu., Pechalnov M.Yu.

Nizhniy Novgorod State Engineering-Economic University, Knyaginino, e-mail: svet27ik@mail.ru

The topic of developing information systems for educational organizations is relevant. Modern educational organizations are actively implementing and using a variety of information systems. The scientific article examines the work of a laboratory assistant of the chair of higher education on the reception and processing of documents on production practice. The purpose of this work is to develop an information system in the form of an electronic journal of accounting documentation of industrial practice. The paper identifies the main requirements for an electronic journal: requirements for functions, interface, and generated documents. The electronic journal was designed using Visual Studio 2019, Windows Forms, and Microsoft SQL Server. The data schema of the information system contains seven tables: Students, Users, internship Agreement, Cooperation Agreement, Contract Register, Business Register, and Report Registration. The designed electronic journal will allow you to: enter data about users and students; register practice agreements; store information about companies where students are interning; create and print practice documents (practice agreement, cooperation agreement, diary); keep a register of practice agreements; register practice reports; keep records of cooperation agreements; generate a report on the results of practice.

Keywords: information system, chair of higher education, document management, industrial practice, database, electronic journal, programming, software, user interface, automation

В настоящее время стремительно развиваются компьютерные и информационные технологии и процесс информатизации общества. Это приводит к разработке программного обеспечения, программных средств и к их внедрению в деятельность любой организации, учитывая специфику деятельности организации. Особенно это актуально для образовательных учреждений.

Разработке, внедрению и использованию информационных систем в виде электронных журналов в образовательных учреждениях посвящено большое количество работ [1–3]. Электронный журнал считается средством повышения профессиональной компетентности педагогов в области ИКТ [4]. Большинство работ посвящено разработке электронных журналов учета посещаемости и успеваемости студентов [5–7].

Обзор существующих программных решений показывает, что ни одно из них не подходит для автоматизации процесса учета договоров на практику, многие решения платные и требуют доработки.

В настоящее время во многих вузах идет активная работа по внедрению системы электронного документооборота «1С: Университет» [8–10]. Такая система способна привести в единый формат документооборот университета, объединив между собой все его структурные подразделения.

К недостаткам «1С: Университет» можно отнести: отсутствие функционала по обработке документов на практику (ведение

единой базы договоров, документов); отсутствие функционала по созданию отчета по практике (базы практики, оценки и компетенции). Добавление необходимого функционала по обработке документов на практику требует определенных финансовых вложений и временных затрат на тестирование и отладку.

Поэтому целесообразнее разработать собственную информационную систему, учитывающую специфику исследуемого процесса.

Студенты вузов независимо от формы обучения проходят как производственные, так и учебные практики. Практики проводятся с целью получения практических навыков на производстве.

Рассмотрим процесс осуществления документооборота при прохождении студентами производственной и/или учебной практики в ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет».

На каждую из практик оформляется целый комплект документов, который включает в себя: договоры на прохождение практики, договоры о сотрудничестве, дневники, отчеты. Данные документы являются документами строгой отчётности, каждый из документов регистрируется и хранится в течение всего срока обучения студентов.

Студент в течение трех дней после прохождения практики предоставляет на кафедру отчет и комплект всех необходимых документов. Лаборант кафедры каждый документ регистрирует в бумажном журнале. Для учета договоров формируется отдельный журнал, в котором указывается дата получения договора, тип практики, время проведения, ФИО студента, форма обучения и группа. Также в журнал записывается регистрационный номер документа, который состоит из названия группы, дат практики и номера студента в списке группы. В другом журнале регистрируется отчет по результатам практики и дневник. В этот журнал вносится ФИО студента, номер группы, дата сдачи, подпись студента и преподавателя. Далее лаборант передает дневник и отчет преподавателю, ответственному за данный вид практики. Если преподаватель возвращает отчет и дневник на доработку, лаборант вносит запись в журнал и ставит подпись, в отдельной графе студент ставит подпись за получение отчета на доработку. Договоры о сотрудничестве регистрируются в отдельной ведомости и в последующем передаются на хранение в другое структурное подразделение – институт дополнительного образования.

Все эти регистрационные журналы представляют собой документы низкого качества, так как их читаемость зависит от почерка и грамотности лаборанта кафедры; нельзя оперативно узнать какую-либо информацию по прохождению практики или по отчетности; ведение документации и отчетности по практике, регистрация документов, присвоение индивидуальных номеров договорам вручную занимает достаточно много времени.

Поэтому целесообразно разработать и внедрить информационную систему в виде электронного журнала для автоматизации деятельности лаборанта кафедры по учету документов производственной и/или учебной практики.

Материалы и методы исследования

Разрабатываемая информационная система должна выполнять следующие функции:

– ведение информационных справочников;
– печать документов на практику;
– формирование реестра договоров;
– регистрация документов на практику;
– регистрация отчетов на практику;
– ведение учета договоров о сотрудничестве;
– автоматическое присвоение документу регистрационного номера;
– формирование отчета по результатам прохождения практики.

Информационная система должна иметь дружественный интерфейс, позволяющий реализовать максимально простое и понятное взаимодействие пользователей с системой и не требующий особых знаний. Основной функционал информационной системы должен быть расположен на главной странице. Все документы, формируемые в системе, должны соответствовать документам, принятым в образовательном учреждении.

Для работы с электронным журналом определены следующие роли: старший лаборант и заведующий кафедрой.

Разработка информационной системы, представляющей собой электронный журнал, осуществлялась с использованием следующих программных средств: Visual Studio 2019 (язык C#), Windows Forms, Microsoft SQL Server.

Результаты исследования и их обсуждение

База данных разработанного электронного журнала состоит из семи таблиц: «Договор на практику», «Договор о сотрудничестве», «Пользователи», «Регистрация отчета», «Реестр договоров», «Реестр предприятий», «Студенты».

В качестве первой формы электронного журнала было создано окно авторизации (рис. 1).

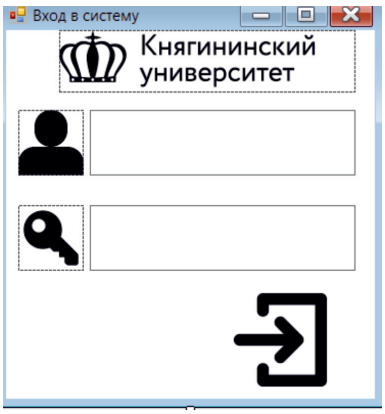


Рис. 1. Окно авторизации электронного журнала

Главная форма информационной системы, показанная на рис. 2, используется для просмотра и добавления информации о договорах на практику и для автоматического присвоения им номеров. Номер договора состоит из порядкового номера сдачи договора, группы, сокращенного названия практики и года сдачи.

Справочник «Пользователи», представленный на рис. 3, используется для внесения данных о пользователях системы. Для каждого пользователя предусмотрен определенный набор функционала.

В справочнике «Реестр предприятий» (рис. 4) хранятся сведения о предприятиях, в которых студенты проходят практику. Внесением записей занимается лаборант кафедры на основании сведений, предоставляемых студентами для формирования служебной записки на прохождение практики.

Рис. 2. Главная форма электронного журнала

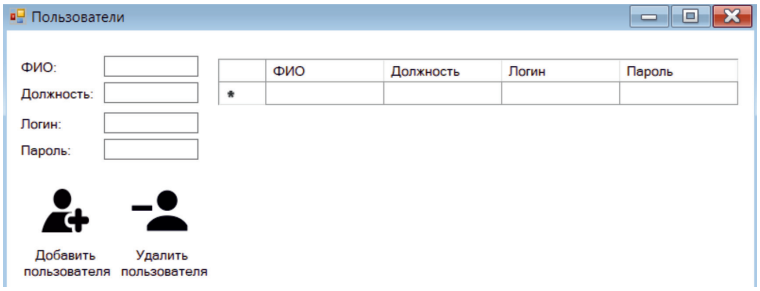


Рис. 3. Форма «Пользователи»

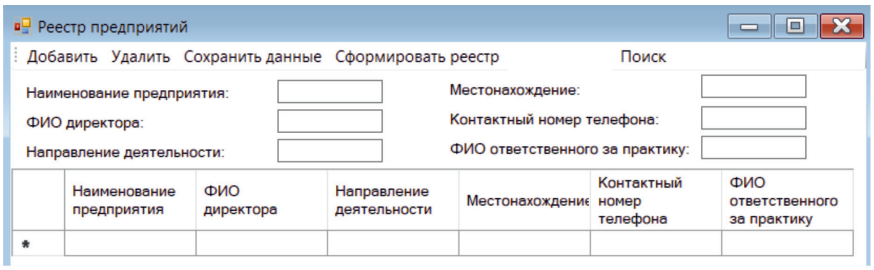


Рис. 4. Форма «Реестр предприятий»

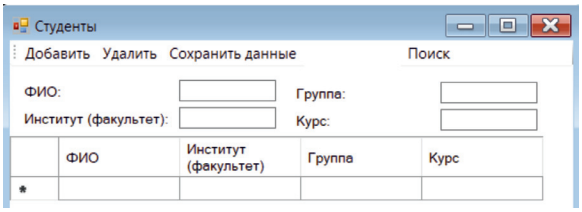


Рис. 5. Форма «Студенты»

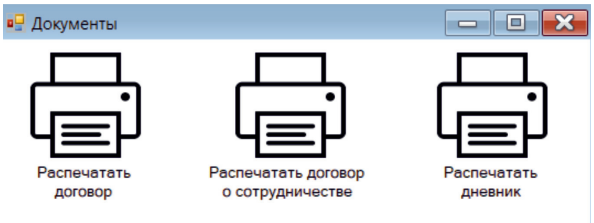


Рис. 6. Форма «Документы»

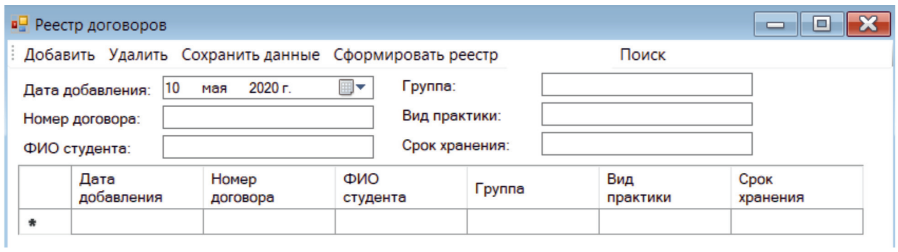


Рис. 7. Форма «Реестр договоров»

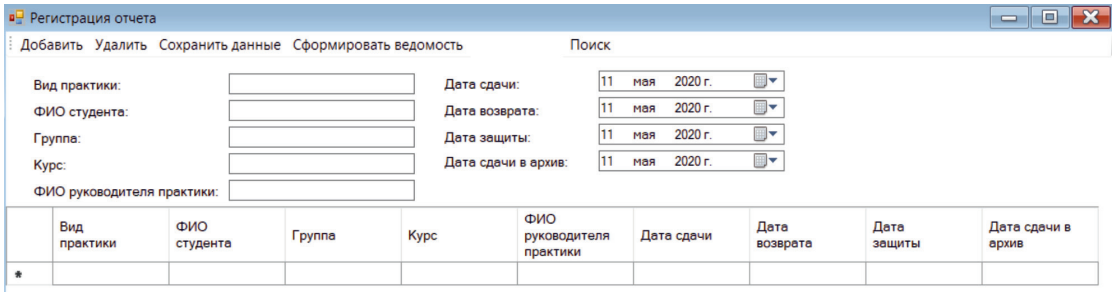


Рис. 8. Форма «Регистрация отчета»

Справочник «Студенты», представленный на рис. 5, создан для хранения сведений о ФИО студента, группе, в которой он обучается, институте/факультете, а также курсе обучения.

Форма «Документы» (рис. 6) необходима для вывода на печать документов на практику, таких как «Договор на практику», «Договор о сотрудничестве», «Дневник».

Информационная система позволяет вести реестр договоров на практику (рис. 7). Лаборант выбирает дату сдачи договора на кафедру, и после этого номер договору присваивается автоматически. ФИО студентов, группа выбираются из справочника «Студенты». Вид практики и срок хранения вносятся вручную. Для поиска необходимой информации можно воспользоваться поиском.

Отдельная форма предусмотрена и для регистрации отчета по практике (рис. 8). Для внесения записи необходимо выбрать вид практики, начало названия практики вводится в текстовое окно, после этого появляются подсказки о возможных видах практики. ФИО студента, группа и курс выбираются лаборантом из справочника «Студенты». ФИО руководителя практики вносится лаборантом вручную, даты также выбираются самостоятельно.

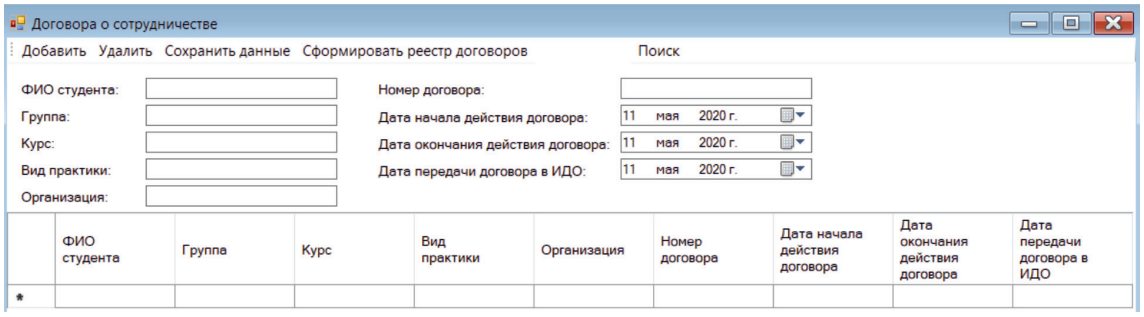


Рис. 9. Форма «Договоры о сотрудничестве»

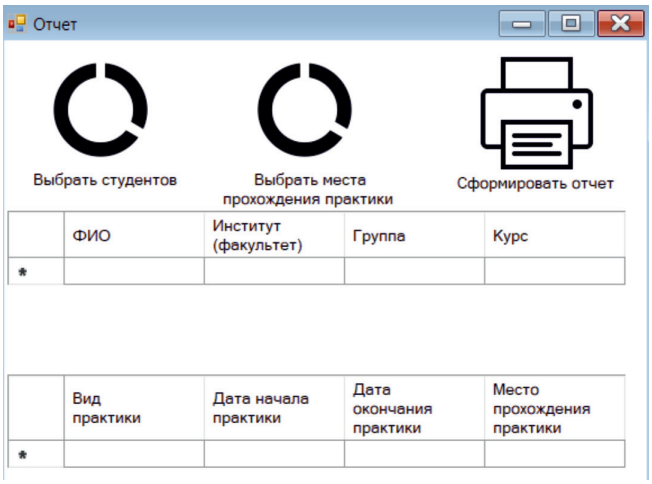


Рис. 10. Форма «Отчет»

В электронном журнале реализована возможность ведения учета договоров о сотрудничестве (рис. 9).

Информационная система также предоставляет возможность формирования отчетности по результатам прохождения практики (рис. 10).

Заключение

Разработанный электронный журнал учета документации по производственной и/или учебной практике устраняет все выявленные недостатки в ручном учете документации по практике, учитывает все нюансы и полностью соответствует существующему документообороту кафедры вуза, удовлетворяет всем предъявляемым требованиям.

Внедрение электронного журнала позволит изменить существующий порядок учета документов по производственной и/или учебной практике студентов вуза в сторону значительного повышения его эффективности и оперативности.

Список литературы

1. Темирова Ч.Х., Бейтуллаева Р.Х., Халикова Х.А. Внедрение систем «Электронный журнал» и «Электронный рейтинг» // Педагогика высшей школы. 2017. № 2 (8). С. 45–46.

2. Мунаев У.С., Абдуллаев Д.А., Садулаева Б.С. Электронный журнал в работе преподавателя // Современный ученый. 2017. № 6. С. 237–242.

3. Кунакбаев А.В. Электронный журнал педагога-психолога // Преемственность в образовании. 2018. № 17 (04). С. 413–417.

4. Софронова Н.В. Электронный журнал как средство повышения профессиональной компетентности педагогов в области ИКТ // Интернет-технологии в образовании. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Отв. ред. Н.В. Софронова. 2019. С. 5–10.

5. Куринин И.Н., Марфина В.Е., Нардюжев В.И., Нардюжев И.В. Применение электронных журналов в балльно-рейтинговой системе учета учебных достижений студентов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2016. № 2. С. 101–106.

6. Бондарева Е.А. Проектирование информационной системы электронного журнала учета посещаемости и успеваемости студентов // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. 2017. № 4 (51). С. 30–39.

7. Димухаметов М.О., Осипов П.А., Осипова Д.А., Осипова Я.С. Разработка электронного журнала посещаемости для обучающихся и сотрудников ИКИТ СФУ // Наука и образование: охраняя прошлое, создаём будущее. Сборник статей IX Международной научно-практической конференции: в 3 ч. 2017. С. 122–125.

8. Мазиков К.И., Копытова Н.Е., Слетков И.А. Внедрение системы «1С: Университет» в работу Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина // Новые информационные технологии в образовании: применение технологий «1С» для развития компетенций цифровой экономики. Сборник научных трудов 18-й международной научно-практической конференции. Под ред. Д.В. Чистова 2018. С. 36–37.

9. Гурулев Д.Н., Палаткина Л.В. Опыт использования продукта «1С: Университет» приемной комиссией Волгоградского государственного технического университета // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 19-й международной научно-практической конференции. Под общ. ред. Д.В. Чистова. 2019. С. 183–184.

10. Шариков А.С. Автоматизация расчета нагрузки в «1С: Университет ПРОФ» и интеграция «1С: Автоматизированное составление расписания. Университет» для формирования индивидуального расписания для студентов // Новые информационные технологии в образовании. Сборник научных трудов 20-й международной научно-практической конференции. Под общ. ред. Д.В. Чистова. 2020. С. 118–123.

УДК 681.542

РОБОТОАВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ КИСЛОТЫ ШЕФФЕРА

Погонин В.А.

Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, e-mail: pogvas@inbox.ru

Производство кислоты Шеффера, как и большинство химических и смежных с ними производств, характеризуется экстремальными условиями труда. Например, исходное сырье, готовая продукция могут быть ядовитыми, обладать мутагенными и канцерогенными свойствами, что делает работу людей чрезвычайно опасной для их жизни и здоровья. Следовательно, на данных производствах необходимо принятие решений по минимизации обслуживающего персонала, т.е. по замене людей автоматизированными системами управления с использованием подсистем мобильных роботов-лаборантов. Неэффективность (низкие конверсия и производительность) технологического процесса производства кислоты Шеффера, случайный характер изменения гранулометрического состава 2-нафтола делают необходимой постановку задачи оптимизации производства кислоты Шеффера, решение которой обеспечивало бы выполнение технологических и технических ограничений с заданной гарантией. В статье рассматривается применение теории решения задач гарантированной оптимизации и синтеза роботоавтоматизированной системы при решении задач управления производством кислоты Шеффера. Поставлена задача оптимизации производства кислоты Шеффера в микроволновом реакторе на основе мягких вычислений и приведены результаты е решения. Разработана система управления технологическим процессом производства кислоты Шеффера с подсистемой робота-лаборанта, предназначенной для оперативного контроля концентрации серной кислоты и содержания побочных продуктов. Разработана структура роботоавтоматизированной системы управления производством кислоты Шеффера. Приведен алгоритм коррекции математической модели.

Ключевые слова: кислота Шеффера, оптимизация, робот-лаборант

ROBOTIC-AUTOMATED CONTROL SYSTEM FOR THE PRODUCTION OF SCHAEFFER'S ACID

Pogonin V.A.

Tambov State Technical University, Tambov, e-mail: pogvas@inbox.ru

The production of Schaeffer's acid, like most of the chemical and related industries, is characterized by extreme working conditions, for example, raw materials, finished products can be toxic, have mutagenic and carcinogenic properties, which make the work of people extremely dangerous for their lives and health. Therefore, production data requires making decisions to minimize the maintenance personnel, i.e. replacing people with the work of automated systems using subsystems of mobile robotic laboratory assistants. The inefficiency (low conversion and productivity) of the technological process for the production of Schaeffer's acid, the random nature of the change in the granulometric composition of 2-naphthol, make it necessary to formulate the problem of optimizing the production of Schaeffer's acid, the solution of which, with a given guarantee, ensured the fulfillment of technological and technical restrictions. The article discusses the application of the theory of solving problems of guaranteed optimization and synthesis of a robotic-automated system in solving problems of controlling the production of Schaeffer's acid. The results of solving the problem of optimizing the production of Schaeffer's acid in a microwave reactor on the basis of soft calculations are stated and presented. A hierarchical control system for the technological process of Schaeffer's acid production has been developed with a robot-laboratory assistant subsystem designed for operational control of the sulfuric acid concentration and the content of by-products. The structure of a robotic-automated control system for the production of Schaeffer's acid has been developed. An algorithm for correcting the mathematical model was developed.

Keywords: Schaeffer's acid, optimization, robot laboratory assistant

Производство органических красителей имеет тенденцию интенсивного развития, отличается повышенными требованиями к качеству готовой продукции.

Из промышленно значимых сульфокислот 2-нафтола важной является кислота Шеффера, применяемая во многих отраслях промышленности.

Отметим, что производство кислоты Шеффера характеризуется экстремальными условиями труда. Например, исходное сырье, готовая продукция могут быть ядовитыми, обладать мутагенными и канцерогенными свойствами, что делает работу людей чрезвычайно опасной для их жизни и здоровья. Следовательно, на данных производствах необходимо принятие решений по минимизации обслуживающего персонала, т.е. по замене людей автоматизированными системами с использованием подсистем мобильных роботов-лаборантов. Неэффективность (низкая конверсия и производительность) технологического процесса производства кислоты Шеффера, случайный характер изменения гранулометрического состава 2-нафтола делают необходимой постановку задачи оптимизации производства кислоты Шеффера, решение которой с заданной гарантией обеспечивало бы выполнение технологических и технических ограничений [1].

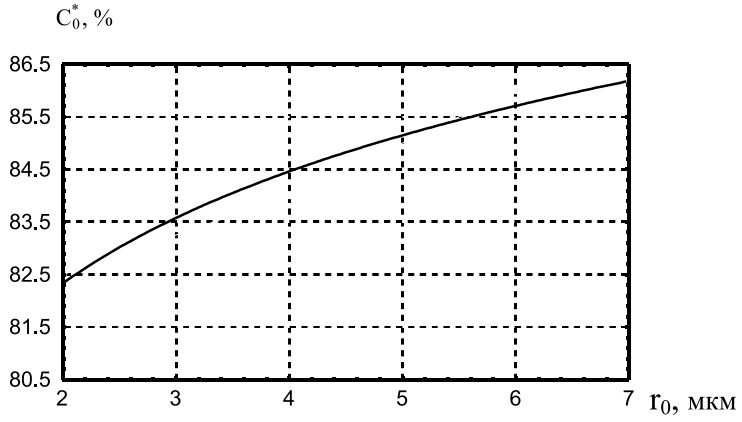


Рис. 1. Статическая характеристика C^*_0 от среднего размера частиц 2-нафтола

Для решения проблемы удаления обслуживающего персонала из сферы вредного воздействия необходимо разработать структуру роботоавтоматизированной системы управления с использованием подсистемы робота-лаборанта [2, 3].

Анализ статических данных производства кислоты Шеффера в широком диапазоне возмущающих воздействий позволил выявить существование допустимой области управляющих воздействий U, определяемой заданной конверсией 2-нафтола в кислоту Шеффера.

Отметим, что при процессе сульфирования 2-нафтола необходимо обеспечить максимальную конверсию 2-нафтола на кислоту Шеффера.

Цели исследований: постановка задачи, гарантирующей оптимизацию процесса производства кислоты Шеффера; разработка структуры системы управления производством кислоты Шеффера с подсистемой робота-лаборанта.

Материалы и методы исследования

Задачу оптимизации процесса производства кислоты Шеффера на основе мягких вычислений сформулируем в следующем виде: для заданного гранулометрического состава 2-нафтола $\varphi(r)$, вступающего в химическую реакцию, необходимо найти вектор управляющих воздействий u, т.е. найти расход G_s и концентрацию C_0 серной кислоты, при которых конверсия 2-нафтола K достигает максимума, т.е.:

$$Q(u^*) = \max_{u \in U} Q(u),$$

где $Q(u) = \min_K K \mid \mu_{\tilde{K}}(K \mid u) \geq \mu_з$, $\mu_з$ – заданное значение функции принадлежности конверсии 2-нафтола в кислоту Шеффера; при удовлетворении уравнений связи математической модели [4]; при выполнении технологических ограничений с заданной гарантией $\sigma \leq \underline{\sigma}^г$, где $\underline{\sigma}^г$ – граница допустимого содержания побочных продуктов в готовом продукте, определяемая по формуле:

$$\underline{\sigma}^г = \min_{E_\sigma} \sigma,$$

где $E_\sigma = \{\sigma \mid \mu(\sigma \mid u) \geq \varepsilon_\sigma$ – область допустимости; ε_σ – уровень допустимости содержания побочных продуктов.

Область управляющих воздействий U определяется следующими ограничениями:

$$C_s^{\min} \leq C_s \leq C_s^{\max}; \; G_s^{\min} \leq G_s \leq G^{\max}.$$

Оценим влияние гранулометрического состава 2-нафтола $\varphi(r)$ на оптимальные управляющие воздействия G_s и C_0 и величину конверсии 2-нафтола в кислоту Шеффера при гарантированном выполнении технологических и технических ограничений. В качестве примера на рис. 1 приведены результаты решения задачи оптимизации.

Результаты расчета показывают, что от величины среднего размера гранулометрического состава 2-нафтола, подаваемого на вход реактора, существенно зависят значения управляющих воздействий.

Отметим, что повышение концентрации серной кислоты приводит к уменьшению времени растворения частиц 2-нафтола, при этом увеличивается образование побочных продуктов, например дисульфокислот 2-нафтола. В результате этого снижается величина конверсии 2-нафтола в кислоту Шеффера.

Таким образом, оптимизация статических режимов процесса сульфирования позволяет повысить конверсию 2-нафтола в кислоту Шеффера и уменьшить содержание побочных продуктов. Также на технологический процесс могут воздействовать

непредвиденные возмущения, которые не учитываются в математической модели, например изменения качества сырья, поступающего от разных поставщиков, изменения гранулометрического состава 2-нафтола в результате нестабильности процесса диспергирования. Вследствие этого возникает необходимость периодически осуществлять коррекцию «старого» оптимального режима с целью достижения заданных ограничений.

Химический анализ проб реакционной смеси, проводимый лаборантами в заводской или цеховой лабораториях, дает значительное время запаздывания, оказывает вредное воздействие на людей. Поэтому он проводится редко и не может быть использован при оперативном управлении технологическими режимами производства кислоты Шеффера при выполнении технологических ограничений с заданной гарантией.

Для реализации такого управления необходимо было разработать структуру роботоавтоматизированной системы управления процессом получения кислоты Шеффера с подсистемой робота-лаборанта, поскольку нужно достаточно часто измерять координаты адекватности K, σ реактора. Кроме того, требуется измерять управляющие воздействия G_s, C_0 и возмущающие воздействия $\varphi(r)$.

На рис. 2 показана блок-схема подсистемы робота-лаборанта, в состав которой входят: ЛСУ – локальная система управления технологическими режимами производства кислоты Шеффера; робот-лаборант, который получает и анализирует информацию с датчиков концентраций серной кислоты C_0 и кислоты Шеффера К; система управления роботом-лаборантом, программное обеспечение которой должно осуществлять: восстановление гранулометрического состава 2-нафтола по косвенным измерениям, например по температуре реакционной смеси, частоте получения информации от датчика концентрации кислоты Шеффера; автоматизированная система управления технологическим процессом, которая осуществляет коррекцию математической модели, рассчитывает оптимальные управляющие воздействия.

Отметим, что расхождения значений выходных переменных технологического процесса, найденных экспериментально и рассчитанных по модели, могут быть вызваны сменой сырья, поступающего от разных поставщиков. Тогда необходимо проводить коррекцию коэффициентов математической модели. Таким образом, программное обеспечение роботоавтоматизированной системы управления должно содержать блок диагностики вариантов ситуаций.

Коррекция математической модели и пересчет оптимальных управляющих воздействий, гарантирующих выполнение технологических ограничений, осуществляются по результатам анализа концентрации кислоты Шеффера программным обеспечением системы управления робота-лаборанта.

При разработке роботоавтоматизированной системы будем учитывать следующие основные факторы. Отметим, что математическая модель, используемая в автоматизированной системе управления, скорректирована по опытным данным для данной партии сырья, полученным в лабораторных условиях с достаточно высокой точностью. Поэтому можем с большой степенью доверия относиться к коэффициентам математической модели.

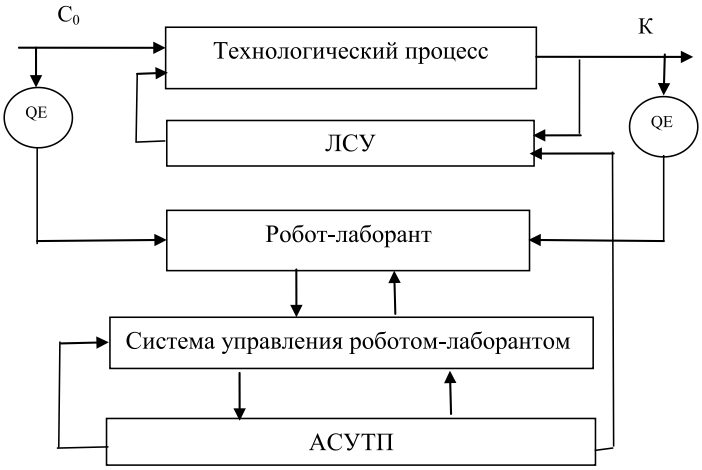


Рис. 2. Блок-схема подсистемы робота-лаборанта которые поступают на ЛСУ

Единственным нестационарным возмущением, которое не учитывается моделью, является изменение свойств 2-нафтола от партии к партии. Поэтому сама математическая модель, как правило, является адекватной объекту управления в течение технологического цикла выработки одной партии сырья. Однако точность решения задачи оптимизации с удовлетворением выполнения технологических ограничений с заданной гарантией существенно зависит от точности измерения гранулометрического состава сырья. Решение проблемы точности при определении $\varphi(r)$ связано с большими трудностями и требует значительных временных затрат. Проблема может быть решена путем создания адаптивного алгоритма оптимального управления при удовлетворении технологических ограничений с заданной гарантией, включающего в себя процедуру восстановления гранулометрического состава 2-нафтола по наблюдаемым параметрам технологического процесса, измеренным подсистемой «робот-лаборант».

Существенная неточность при расчете оптимального управления при гарантии выполнения технологических ограничений определяется ошибкой в измерении концентрации серной кислоты, подаваемой в реактор, которая может меняться при загрузке новой партии сырья. Точное измерение этого параметра методами экспресс-анализа невозможно. Таким образом, адаптивный алгоритм должен предусматривать возможность определения концентрации серной кислоты C_0 по наблюдаемым роботом-лаборантом параметрам реактора, а также возможность использования точного значения C_0, определяемого в заводской или цеховой лабораториях.

Наконец, причиной расхождения выходных переменных объекта, найденных экспериментально и рассчитанных по модели, может быть поступление сырья от разных поставщиков. В этом случае необходима коррекция коэффициентов математической модели. Таким образом, адаптивный алгоритм должен содержать блок диагностики вариантов ситуаций.

Опишем блок-схему роботоавтоматизированной системы управления, обеспечивающей выполнение технологических и технических ограничений с заданной гарантией.

Блоки 1 и 2 соответственно изображают технологический процесс производства кислоты Шеффера совместно с ЛСУ.

Блок 3 представляет алгоритм поиска оптимального управления, которое обеспечивает выполнение технологических ограничений с заданной гарантией.

В блоке 4 представлена математическая модель.

В блоке 5 сравниваются экспериментально полученные параметры адекватности модели и соответствующие параметры, рассчитанные по модели. Также в этом блоке принимается решение о целесообразности проведения корректировки математической модели или идентификации возмущающих воздействий. В качестве условия адекватности модели используется неравенство вида $|z_i^э - z_i| \le \Delta z_i$, $i \in I_{ин}$, где $I_{ин}$ – множество индексов измеренных параметров; Δz_i – допустимая погрешность.

Блок 6 оценивает параметры, измеренные роботом-лаборантом (блок 7), с расчетными значениями, затем определяется необходимость проведения корректировки математической модели.

В блоке 8 проводится проверка характеристик сырья.

Если характеристики сырья изменились, то в блоке 11 выбирается вектор параметров адаптации, блок 12 совместно с блоком 4 осуществляет коррекцию модели.

В блоке 9 осуществляется проверка проведения идентификации гранулометрического состава 2-нафтола. Если идентификация не проводилась, то блок 13 с блоком 4 восстанавливают состав 2-нафтола по экспериментальным данным.

Блок 10 проверяет, была ли корректировка значения концентрации серной кислоты, в противном случае блок 14 с блоком 4 восстанавливают значение C_0.

Таким образом, блоки 8–10 являются блоками диагностики вариантов ситуаций.

При принятии решения о необходимости корректировки модели в блоке 6 необходимо учитывать следующий фактор: процесс коррекции связан с постановкой экспериментов, проведение которых требует определенных материальных затрат, в том числе затрат на проведение расчетов на ЭВМ. Следовательно, целесообразно сопоставить экономический эффект, полученный при коррекции математической модели, с вышеперечисленными затратами.

В предлагаемом алгоритме коррекции математической модели выбор момента времени $\tau_а$ ее коррекции основан на сравнительном анализе стоимости суммарных затрат $З_м$ машинного времени на коррекцию модели и оптимизацию технологического процесса, стоимости затрат $З_э$ на проведение экспериментов и стоимости $З_н$ потери 2-нафтола при процессе сульфирования, которые обусловлены тем, что технологический режим процесса производства кислоты Шеффера из-за неадекватности

математической модели процессу не является оптимальным.

Стоимость затрат машинного времени на коррекцию модели и оптимизацию процесса при выполнении технологических ограничений с заданной гарантией вычисляется по формуле:

$$З_м = \begin{cases} 0 & \text{при } t \neq \tau_а; \\ Ц_м(t_к + t_о) & \text{при } t = \tau_а, \end{cases}$$

где $Ц_м$ – цена одного часа машинного времени; $t_к$, $t_о$ – соответственно время расчета на ЭВМ, затраченное на решение задач коррекции и оптимизации.

Стоимость затрат $З_э$ на проведение экспериментов вычисляется по формуле:

$$З_э = \begin{cases} 0 & \text{при } t \neq \tau_а; \\ \sum_{i=1}^{m} Ц_i t_э^i & \text{при } t = \tau_а, \end{cases}$$

где $Ц_i$ – часовая ставка i-го лаборанта; m – количество лаборантов, принимающих участие в проведении экспериментальных исследований; $t_э^i$ – время, затрачиваемое i-м лаборантом на проведение экспериментальных исследований.

Стоимости потери 2-нафтола при процессе сульфирования определяются по формуле:

$$З_н = \begin{cases} Ц_н \sum_{i=1}^{n} \frac{\partial \varphi_н}{\partial y_i} \Delta y_i & \text{при } t \neq \tau_а; \\ 0 & \text{при } t = \tau_а, \end{cases}$$

где $Ц_н$ – цена 2-нафтола; $\varphi_н$ – непрореагировавший 2-нафтол.

Величину Δy_i можно определить по формуле: $\Delta y_i = y_i^э(t) - y_i(t)$, которая зависит от времени. Величина $З_н$ является функцией текущего времени и времени проведения коррекции математической модели.

Значения величин $З_м$, $З_э$ и $З_н$, кроме других факторов, зависят от выбора момента времени $\tau_а$, в который следует проводить коррекцию математической модели. Отметим, что целесообразным является выбор в качестве $\tau_а$ момента времени t, когда стоимость затрат $З_м + З_э$ станет соизмеримой с величиной $З_н$, т.е. $З_м + З_э = З_н$.

В случае, если $З_м + З_э > З_н$, стоимость затрат на потери 2-нафтола не превышает затрат на проведение экспериментов, то проводить коррекцию математической модели не следует.

Таким образом, определить следующий момент адаптации $\tau_а$ можно как наименьший корень следующего уравнения:

$$\Phi(\tau_а, t) = | З_м(\tau_а) + З_э(\tau_а) - З_н(\tau_а, t) = 0.$$

Заметим, что для решения данного уравнения можно использовать методы недифференцируемой оптимизации [5].

Результаты исследования и их обсуждение

Поставлена задача оптимизации производства кислоты Шеффера при выполнении технологических и технических ограничений с заданной гарантией на основе мягких вычислений и приведены результаты ее решения. Разработана иерархическая АСУТП кислоты Шеффера с подсистемой робота-лаборанта. Приведены основные требования к роботу-лаборанту, используемому для оперативного определения C_0, содержания побочных продуктов и контроля гранулометрического состава 2-нафтола. Разработан алгоритм коррекции математической модели.

Список литературы

1. Гордеева Ю.Л., Гордеев Л.С. Оптимизация непрерывных процессов микробиологического синтеза с нелинейной кинетикой роста микроорганизмов // Теоретические основы химической технологии. 2015. Т. 49. № 6. С. 651–658.

2. Qiu C., Huang, Y. The Design of Fuzzy Adaptive PID Controller of Two-Wheeled Self-Balancing Robot. International Journal of Information and Electronics Engineering. 2015. V. 5(3). 193 p.

3. Dsouza R.D. Control Systems for Industrial Robots. Industrial Robot. 2015. Vol. 1. No. 1. P. 12–14. DOI: 10.1108/eb004442.

4. Калинин В.Ф., Погонин В.А., Щинов Э.В. Математическое моделирование процесса получения кислоты Шеффера // ТОХТ. 2000. Т. 34. № 6. С. 644–648.

5. Orekhov A.V. Undifferentiated optimization of data sample. Constructive Nonsmooth Analysis and Related Topics (dedicated to the memory of V.F. Demyanov) (CNSA). St. Petersburg, 2017. P. 1–3. DOI: 10.1109/CNSA.2017.7973995.

УДК 004.62

ДЕРЕВЬЯ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ КЛАССИФИКАЦИИ: ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА КЛАССИФИКАЦИИ

Полин Я.А., Зудилова Т.В., Ананченко И.В., Войтюк Т.Е.

Национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, e-mail: polin.ya@mail.ru, zudilova@ifmo.spb.ru, anantchenko@yandex.ru, taire2006@yandex.ru

В статье рассматриваются аспекты применения деревьев и леса решений для задач классификации. Большинство современных информационных систем, приложений, рекомендательных систем используют деревья решений в задачах, где необходимо определить принадлежность объекта к некоторому классу из непересекающегося множества классов. К таким задачам можно отнести системы распознавания текста, речи, когнитивного поиска, анализ изображений, жестов, выявление спама и другие нелинейные задачи. Рассмотрена математическая модель задачи классификации с использованием деревьев решений и леса решений. Приводится обзор особенностей деревьев решений, которые целесообразны для подобных задач, а также такие их достоинства и недостатки, как автоматический отбор признаков, интерпретируемость механизма принятия решений, управляемость и автономность вершин, зависимость от сбалансированности числа обучающих примеров разных классов, переобучение, экспоненциальное уменьшение обучающей выборки, разбалансировка. Описаны методы, которые можно использовать для устранения проблемы, возникающей при уменьшении тренировочной выборки, а именно случайное перемешивание и добавление схожих примеров в выборку. Затронут вопрос тестирования классификаций с помощью метода скользящего контроля. Уделяется внимание вопросам балансировки обучающей выборки и применения методов, позволяющих избежать переобучения.

Ключевые слова: качество классификации, деревья решений, классификаторы, алгоритмы, машинное обучение

DECISION TREES IN CLASSIFICATION PROBLEMS: APPLICATION FEATURES AND METHODS FOR IMPROVING THE QUALITY OF CLASSIFICATION

Polin Ya.A., Zudilova T.V., Ananchenko I.V., Voytiuk T.E.

ITMO University, Saint-Petersburg, e-mail: anantchenko@yandex.ru, zudilova@ifmo.spb.ru, polin.ya@mail.ru, taire2006@yandex.ru

The article considers the aspects of applying tree and forest solutions to classification problems. Most modern information systems, applications, and recommendation systems use decision trees in tasks where it is necessary to determine whether an object belongs to a certain class from a disjoint set of classes. These tasks include text recognition, speech recognition, cognitive search, image analysis, gestures, spam detection, and other non-linear tasks. A mathematical model of the classification problem using decision trees and decision forests is considered. An overview of the features of decision trees that are convenient for such problems, as well as their advantages and disadvantages, such as automatic feature selection, interpretability of the decision-making mechanism, manageability and autonomy of vertices, dependence on the balance of the number of training examples of different classes, retraining, exponential reduction of the training sample, and unbalancing. We describe methods that can be used to solve the problem that occurs when reducing the training sample, namely, random mixing and adding similar examples to the sample. The question of testing classification using the sliding control method is raised. Attention is paid to balancing the training sample and applying methods that avoid overtraining.

Keywords: quality of classification, decision trees, classifiers, algorithms, machine learning

Большинство современных информационных систем, приложений, рекомендательных систем используют деревья решений в тех случаях, когда необходимо отнести объект к определенному классу из некоторого их числа, которые при этом не пересекаются. Если рассматриваемая переменная является дискретной, то полученное дерево называют классификационным, а если непрерывной, то дерево будет регрессионным. Широко известными примерами применения деревьев регрессий и классификационных деревьев можно назвать устройства и системы распознавания речи, текста, изображений (в том числе и анализ изображений или даже видео), жестов, алгоритмы и инструменты когнитивного поиска, системы обнаружения спама в веб-приложениях или соцсетях.

Параметры алгоритмов в машинном обучении настраиваются автоматически на основе некоторой обучающей выборки, а иными словами, некоторого множества объектов с известными атрибутами, характеристиками или соответствующими им ответами. Качество прогнозов и решения поставленной перед алгоритмами задачи напрямую зависит от качества обучения на начальной выборке.

В контексте рассматриваемых классификационных моделей алгоритмом можно назвать функцию, на вход которой поступает рассматриваемый объект, который необходимо отнести к определенному классу,

а на выходе возвращается определенный класс, которому исследуемый объект соответствует. Если же говорить о понятийном аппарате классификационных моделей, именуемых деревьями решений, то тут важно обозначить, что по своей структуре деревья образуются вершинами и листьями. Вершины, называемые также узлами дерева, являются условиями, по которым проверяется соответствие объекта некоторому заранее определенному атрибуту. Листья являются конечными, терминальными элементами деревьев и содержат значения (то есть классы, иначе называемые найденными решениями). В процессе обучения дерева корректируются и подстраиваются параметры узлов дерева, а также значений в листьях с целью создания качественного классификационного алгоритма. Обучающими примерами для задачи формирования правильно работающего дерева становится некоторая заранее подготовленная группа объектов с известными классами.

Математически это можно записать следующим образом. Если задано конечное множество объектов $X = \{x_1,\ldots, x_L\}$ и множество алгоритмов $A = \{a_1,\ldots, a_D\}$, а также некоторая бинарная функция, характеризующая потери l, такая что: $A\times X \rightarrow \{0,1\}$, $l(a, x) = 1$ тогда и только тогда, когда алгоритм ошибается на некотором объекте x. Количество ошибок алгоритма на выборке определяется по формуле

$$n(a,X)=\sum_{x\in X} l(a,x). \qquad (1)$$

При необходимости понять частотность ошибок алгоритма на некоторой выборке, можно воспользоваться следующей формулой:

$$v(a, X) = n(a, x)/|X|. \qquad (2)$$

Этот параметр частоты ошибок, совершаемых алгоритмом на контрольной выборке, называется качеством классификации.

Цель данной работы заключается в рассмотрении преимуществ и недостатков популярного метода решения задач классификации – деревьев решений, а также в определении возможных методов, позволяющих устранить или уменьшить недостатки деревьев решений.

1. Достоинства и недостатки использования деревьев решений в качестве классификаторов

а) Отбор признаков в вершинах узлов происходит автоматически

При использовании деревьев решений информативные признаки отбираются автоматически в процессе обучения. Этот факт делает метод классификации с помощью деревьев решений более привлекательным относительно других методов машинного обучения. Кроме того, в этом методе отсутствует дополнительный отбор признаков и существует возможность формировать собственные произвольные наборы признаков.

б) Интерпретируемость механизма принятия решений

В тех случаях, когда процесс работы алгоритма должен быть понятен для бизнеса или для верхнеуровневой оценки логики принятия решений в процессе его работы, есть возможность сформировать правила, по которым принимаются решения в понятной эксперту форме. Это свойство, вкупе с естественным языком предикатов в узлах деревьев, также может помочь найти ошибку в логике работы машинного алгоритма.

в) Управляемость и автономность вершин

В случаях, когда объекты тестовой выборки классифицируются неправильно, есть возможность переобучать те вершины, которые совершают ошибку. Также эта особенность позволяет обучать другим алгоритмам только части деревьев, используя более эффективные алгоритмы. Такой подход дает возможность управлять обучением, а также изменять результаты классификации определенных объектов, не затрагивая работу всего дерева.

г) Качество классификации зависит от баланса числа различных классов в обучающем множестве

Последовательность алгоритма создания дерева решений такова, что для начала процесса обучения в узел дерева выбирается максимально информативный предикат, который разбивает полученное множество на две части. Существует формула оценки информативности условия, размещенного в вершине:

$$l=\frac{|L|}{|L|+|R|}*H(L)+\frac{|R|}{|L|+|R|}*H(R), \qquad (3)$$

где L и R – множества примеров, попадающие в результате разбиения по условию в левый и правый узлы дерева соответственно;

Оценка же информативности рассматриваемых тренировочных выборок производится по функциям $H(L)$ и $H(R)$, которые оцениваются с помощью энтропии Шеннона и индекса Джини.

Индекс Джини вычисляется по формуле

$$H(S)=1-\sum_{k=1}^{K} p^2(k\mid S), \qquad (4)$$

где $p(k|S)$ – доля экземпляров класса k в S;

K – количество классов;
S – некоторое множество обучающих объектов.

Особенность использования дерева решений такова, что в процессе обучения оно использует классы с большим числом тренировочных объектов, но пропускает те, которые содержат малое число примеров. В то время как для качественной классификации важно иметь баланс между классами в обучающей выборке. Можно рассматривать эту особенность дерева решений, с одной стороны, как достоинство, но в то же время это является и ее недостатком. В случае возникновения диспропорции в классах обучающей выборки, процесс обучения модели выполняется некорректно. А в качестве положительного аспекта этой особенности можно сказать, что вариация баланса между тренировочными объектами позволяет управлять обучением и корректировать его в нужную сторону.

д) Обучающая выборка уменьшается по экспоненциальной зависимости

В процессе обучения тренировочное множество последовательно разделяется на подмножества, проходя через каждую последующую вершину. Благодаря этому на каждом последующем вложенном уровне дерева находится меньше обучающих объектов, чем на предыдущем. При условии деления выборки на две равные части при каждой итерации прохождения через узел дерева, можно оценить размер выборки на самом низком уровне дерева (самая вложенная вершина). Если предположить, что уровень дерева – *a*, то размер выборки на вложенном листе станет в 2^a раз меньше, чем ее начальный. Таким образом, при достижении более вложенных листов меньший размер обучающих примеров влечет за собой переобучение, и, следовательно, для корректного обучения дерева стоит подавать на вход модели значительно большие тренировочные множества.

2. Использование лесов решений для задач классификации

Использование леса решений для задач классификации может решить проблему переобучения. Итоговый ответ леса решений – это результат классификации нескольких деревьев, определенных голосованием (большинство предсказывают одно и то же). Положим, некоторое множество деревьев из леса решений, из которых каждое определяет объект *x* из множества *X* к одному из классов *c*, принадлежащего некоторому множеству классов *Y*. Применяется метод простого голосования, при котором для каждого класса *c* подсчитывается число деревьев, которые относят обозначенные объекты к данному классу. Если мы полагаем, что $f_c^t = 1$, то дерево из лесов решений определяет рассматриваемый объект к классу *c*. Количество деревьев в данном случае можно вычислить по формуле

$$G_c(x) = \frac{1}{T_c}\sum_{t=1}^{T_c}(x), c \in Y. \quad (5)$$

Итоговым ответом, который дает классификатор леса решений, засчитывается класс, определенный большинством деревьев из леса: $a(x) = \arg\max_{c \in Y} Gc(x)$. Независимость ошибок классификации при таком подходе является основой качественного распознавания объектов. В пограничном случае, при котором все деревья из леса ошибаются на одних примерах, использование леса решений не дает никаких дополнительных преимуществ перед использованием одного дерева решений. Верхняя граница ошибки обобщения, для оценки подобных случаев, может быть рассчитана по формуле

$$GE = p\frac{1-s^2}{s^2}, \quad (6)$$

где *GE* – ошибка обобщения;
p – средняя попарная корреляция между ошибками деревьев в лесу;
s – качество классификации каждого отдельного дерева [1].

Существует другой краевой случай – когда деревья леса обучаются с использованием одних и тех же тренировочных выборок с помощью одинаковых методов. В результате такого подхода деревья формируются идентично или с минимальными отличиями. Для того, чтобы избежать таких ситуаций, используется один из вариантов группы жадных алгоритмов – случайный лес [2]. В тех же случаях, когда необходимо достигнуть независимости ошибок внутри леса решений, используются отдельные специализированные методы (Bagging, XGBoost и другие). Рассмотрим самые популярные из них – Bagging и XGBoost).

При применении метода Bagging [3] каждое дерево из леса обучается на своем собственном сформированном случайно из общей выборки подмножества. Из негативных эффектов данного метода можно отметить исчезновение эффекта при увеличении численности тренировочного множества. При увеличении числа объектов все подвыборки становятся похожими друг на друга, в связи с тем, что они формируются из единого вероятностного распределения и влияние случайных отклонений

при формировании таких подмножеств слабеет [4].

Метод Boosting использует в своем алгоритме назначение каждому примеру из тренировочной выборки (но в зависимости от степени сложности) определенные веса $(w_1^1,\ldots,w_m^1)$. Веса при этом формируются вероятностно. Для них справедлива следующая формула:

$$\sum_{j=1}^{m} w_j^1 = 1, w_j^1 \in [0,1]. \quad (7)$$

Начальное распределение весов устанавливается равномерным и равным $w_j^1 = \frac{1}{m}, j \in 1,\ldots,m.$

Процесс алгоритма осуществляется следующим образом: сначала проходит обучение первое дерево. Следом классифицируются тренировочные обучающие примеры и их веса перераспределяются. Если обучающие примеры были определены верным образом, их вес снижается, а у классифицированных неверно – повышается. Второе и последующие деревья формируются с учетом скорректированных в тренировочной выборке весов, и так происходит до требуемого количества деревьев или опираясь на необходимую для данной модели ошибку классификации. Стоит принять во внимание, что при расчете информативности признака по формуле вместо доли объектов используется отношение суммы весов объектов, принадлежащих данному классу, к сумме весов всех объектов подмножества *S*:

$$\mathrm{p}(k|S) = \frac{\sum_{i=1}^{|S|} I[y_i = k] * w_i^d}{\sum_{i=1}^{|S|} w_i^d}. \quad (8)$$

Особенность применения алгоритма XGBoost к лесу деревьев заключается в последовательном обучении. Каждый шаг сопровождается вычислениями отклонений от предсказаний уже обученного леса на обучающей выборке. Каждая следующая модель, добавляемая в XGBoost, должна предсказывать эти отклонения. Благодаря этому, добавление предсказания нового дерева к лесу позволяет уменьшать среднее отклонение всей модели и это оптимизирует весь лес решений. Критерием добавления новых деревьев в лес является уменьшение ошибки, либо же добавление новых деревьев прекращается, если выполняется одно из правил ранней остановки [5].

3. Методы тестирования в машинном обучении при использовании деревьев решений

Для оценки качества алгоритма в деревьях решений можно применять метод скользящего контроля. Он помогает протестировать качество классификатора [6].

Начальное множество обучающих примеров разбивается на два подмножества, называемые тренировочным и контрольным. Сначала алгоритм проходит обучение на тренировочном множестве, затем рассчитывается число ошибок на контрольной выборке, и это число выполняет роль меры качества имеющегося алгоритма.

При оценке классификаторов таким способом невозможно выявить ошибки в формировании обучающего множества, а этот факт может оказаться критичнее, чем другие его негативные особенности. По существу, вся проблема исходит из того, что тренировочное и контрольное подмножества формируются на одном распределении, не всегда полно и корректно передающем начальные исходные данные, что создает ложные зависимости при реализации алгоритма машинного обучения. В таком случае оценка качества результирующей классификации может быть осуществлена двумя способами: на выборке, взятой из отличного от существующего независимого источника (лучшее решение данной проблемы), или оценив среднее значение разных источников. При таком способе важно помнить, что величина оценки будет напрямую зависеть от распределения примеров в выборке и их соотношения. Бывают прецеденты, при которых из тестовой выборки удаляются объекты, не изменяющие результаты классификации. Так улучшается качество классификации на тестовых объектах, но при этом ухудшается качество классификации на «боевых» данных. Не рекомендуется использовать такой прием еще и по той причине, что так можно ненамеренно изменить алгоритмы под тестовую выборку и они перестанут работать на других значениях, которые не похожи на тестовые.

4. Предлагаемые методы решения проблем при работе с деревьями решений

Приведем возможные способы решения проблемы, возникающей при уменьшении тренировочной выборки. Первый способ – случайное перемешивание. В качестве достоинств данного метода можно указать простоту реализации, а также минимальное значение используемой памяти. Для реализации данного способа после идентификации признака в узле дерева тренировочное множество делится на две группы объектов,

а функция, по которой происходит это разбиение, зависит от обозначенного признака и порога. Математически эту закономерность можно описать так:

$$s(x,\Theta)=\begin{cases}0, \text{ если } x(\Theta_1)<\Theta_2\\ 1 \text{ в иных случаях,}\end{cases} \quad (9)$$

где функция разбиения $S(x, \Theta)$, признака разбиения Θ_1 и порог Θ_2.

В зависимости от значения признака подмножества разделяются на левое и правое. Если функция равна нулю – определяются в левое подмножество, значение единица классифицирует объект в правое. Метод случайного перемешивания реализуется случайными изменениями подмножеств, в которое попадает объект. Для краевых случаев, когда левое подмножество становится больше правого по числу объектов, при этом не учитывая случайно перемешанные объекты, математическое ожидание тех из них, кто был перемещен из левого подмножества в правое, будет больше, чем для тех, кто перемещался из правого подмножество в левое. Результатом таких вероятностных изменений станет более равномерное распределение элементов множеств по вершинам, а также элиминация или уменьшение тех вершин, где число тренировочных примеров было недостаточно для корректного обучения модели.

Второй метод решения проблемы уменьшения тренировочного множества – это искусственное увеличение исходной выборки путем добавления схожих обучающих объектов. В данной работе уже упоминалось, что часть вершин деревьев решений при обучении может получить малое число тренировочных данных, в результате чего возникает переобучение. Решением этой проблемы может стать добавление новых, похожих на имеющиеся, примеров в тренировочную выборку. Недостатком данного способа может стать увеличение объема памяти, используемой при обучении, и если исходный набор данных достаточно большой, то в совокупности с временем добавления дополнительных данных этот способ может быть затратным по времени исполнения.

Заключение

В статье рассмотрена задача классификации с использованием алгоритма деревьев решений; описаны такие особенности: автоматический отбор признаков, интерпретируемость механизма принятия решений, управляемость и автономность вершин, зависимость от сбалансированности числа обучающих примеров разных классов, переобучение, экспоненциальное уменьшение обучающей выборки, разбалансировка. Предложены методы устранения недостатков, рассмотренных в статье.

Список литературы

1. Breiman L. Random Forests. Machine Learning. 2001. Vol. 45(1). P. 5–32.

2. Sedgewick R., Wayne K. Algorithms (4th Edition). Boston, Addison-Wesley Professional, 2011. 992 p.

3. Чистяков С.П. Случайные леса: Обзор // Труды Карельского научного центра РАН. 2013. № 1. С. 117–136.

4. Синяев И.Ф., Шестернева О.В. Исследование bagging подхода при построении ансамбля моделей для повышения точности классификации // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2014. № 10. С. 300.

5. Chen Tianqi, Guestrin Carlos. XGBoost: A Scalable Tree Boosting System. In Krishnapuram Balaji; Shah Mohak, Smola Alexander J., Aggarwal Charu C., Shen Dou, Rastogi, Rajeev (eds.). Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, San Francisco, CA, USA, August 13-17, 2016. ACM. P. 785–794.

6. Arlot Sylvain, Celisse Alain. A survey of cross-validation procedures for model selection. Statist. Surv. 2010. Vol. 4. P. 40–79.

УДК 004.9:620.93:532.517.4

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СЛОЖНОГО ТЕПЛООБМЕНА В ЖИДКОСТНОЙ ЭМУЛЬСИИ

Розенцвайг А.К.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Набережночелнинский институт (филиал), Набережные Челны, e-mail: a_k_r@mail.ru

Работа посвящена вопросам математического моделирования сложного теплообмена в жидкостных эмульсиях с активной дисперсной фазой, которая способна испытывать фазовые превращения. При отсутствии полной аналитической модели и большого числа размерных переменных существует разрыв между математическими моделями сложных физических явлений и экспериментальными данными реальных процессов, необходимо находить компромиссные решения, который могут объединить возможности всех имеющихся подходов. В качестве обобщающих модельных структур использованы безразмерные критерии подобия, представляющие механизмы теплофизических явлений переноса. Рассмотрен качественный анализ особенностей предметной области на основе априорного представления для адекватного модельного представления реальных процессов. Основное внимание уделено взаимосвязи гидродинамических, тепловых и кинетических явлений, которые используются во многих технологических процессах для осуществления необходимых физико-химических превращений в объеме дисперсной фазы. Предложена методика обоснования состава обобщенной критериальной модели, которая согласована со спецификациями проектируемого технологического процесса и с качеством конечного продукта. Рассмотрены методические особенности обеспечения целевых математических моделей при моделировании поведения жидкостных эмульсий с фазовыми превращениями в турбулентном потоке в неизотермических условиях. Результаты анализа использованы для моделирования сложного теплообмена при движении в турбулентном режиме жидкостной эмульсии с фазовыми превращениями дисперсной фазы.

Ключевые слова: жидкостная эмульсия, сложный теплообмен, кипение, турбулентность, математическая модель, механизмы физических явлений, критерии подобия, структура

SIMULATION OF THE COMPLEX HEAT EXCHANGE STRUCTURE IN LIQUID EMULSION

Rozentsvayg A.K.

Kazan (Volga region) Federal University, Naberezhnye Chelny (Branch) Institute, Naberezhnye Chelny, e-mail: a_k_r@mail.ru

The work is devoted to the issues of mathematical modeling of complex heat transfer in liquid emulsions with an active dispersed phase, which is capable of experiencing phase transformations. In the absence of a complete analytical model and a large number of dimensional variables, the existing gap between mathematical models of complex physical phenomena and experimental data of real processes, it is necessary to find compromise solutions that can combine the capabilities of all available approaches. Dimensionless similarity criteria representing the mechanisms of thermophysical transport phenomena are used as generalizing model structures. A qualitative analysis of the features of the subject area based on a priori representation for an adequate model representation of real processes is considered. The main attention is paid to the interrelation of hydrodynamic, thermal and kinetic phenomena, which are used in many technological processes to carry out the necessary physicochemical transformations in the volume of the dispersed phase. A method is proposed for substantiating the composition of a generalized criterion model, which is consistent with the specifications of the designed technological process and with the quality of the final product. Methodological features of providing target mathematical models for modeling the behavior of liquid emulsions with phase transformations in a turbulent flow under non-isothermal conditions are considered. The results of the analysis are used to simulate complex heat transfer during turbulent motion of a liquid emulsion with phase transformations of the dispersed phase.

Keywords: liquid emulsion, complex heat transfer, boiling, turbulence, mathematical model, mechanisms of physical phenomena, similarity criteria, structure

Технологические процессы в самых разнообразных отраслях производства используют жидкостные эмульсии. Далеко не полный перечень их включает такие важные области экономики, как пищевая и фармацевтическая, а также нефтяная, нефтехимическая и химическая отрасли промышленности. Механизмы физических, кинетических и химических процессов, которые используются для получения конечных продуктов заданного состава и качества, предопределяются конструктивными и технологическими характеристиками используемого промышленного оборудования. Поэтому при проектировании производственных процессов с использованием жидкостных эмульсий в качестве рабочих сред, а затем для управления и контроля технологических параметров необходимы специализированные средства программного и технического компьютерного обеспечения. Специализация программного обеспечения связана не только со спецификой производства в различных отраслях

промышленности. Необходимость в ней главным образом вызвана сложным и неоднозначным характером алгоритмов, которые моделируют поведение жидкостных эмульсий в различном оборудовании с применением различных технологических приемов, связанных со спецификой производства. Так для достижения необходимых условий для завершения переработки сырья в продукты заданного качества часто используют отстаивание, перемешивание, подогрев, фазовые превращения, обработку реагентами. Режимы и параметры этих процессов во многом зависят от технологических, но и от физико-химических, теплофизических, реологических и параметров несмешивающихся жидкостей и структурных характеристик их смесей. Также усложняет формализацию математических моделей совмещение двух и более процессов, которое используется для снижения производственных затрат и энергопотребления [1, 2].

Одной из нерешенных проблем моделирования процессов с использованием жидкостных эмульсий является сложная взаимосвязь всех технологических приемов с гидродинамическими параметрами. Из них наиболее востребованной является связь гидродинамики и теплообмена. Подробно изучены турбулентный перенос тепла в однородных и неоднородных средах при сложных граничных условиях, гидродинамические закономерности теплообмена при кипении и конденсации в однородных жидкостях [3]. Однако структура коэффициента гетерогенного теплообмена в жидкостной эмульсии с учетом взаимодействия активной (с учетом кипения и фазовых превращений) дисперсной фазы и сплошной среды изучена недостаточно. Описание механизмов физических процессов, необходимое для построения замкнутых математических моделей в таких условиях, становится чрезвычайно сложным даже для формулировки их состава и структуры. Дальнейшее изложение ограничено рассмотрением целевых моделей, отражающих заданные особенности предметной области и показатели качества продукции.

Цель исследования: обобщение математических моделей при моделировании гетерогенного теплообмена в неизотермическом турбулентном потоке эмульсии; методика обоснования в обобщенных моделях состава безразмерных критериев, которые представляют характерные особенности предметной области; использование механизмов элементарных физических явлений для выбора структурных элементов математических моделей.

Обоснование модельных уравнений основополагающими законами природы является самым полным объяснением существа физических явлений и успешного применения полученных решений для совершенствования технологических процессов. Однако во многих практических случаях такая задача является чрезвычайно сложной для аналитического описания, которое учитывает все специфические особенности предметной области. С другой стороны, наиболее информативные данные экспериментальных исследований нельзя интерпретировать без адекватных представлений относительно механизмов физических процессов [4]. Для преодоления существующего разрыва между математическими моделями сложных физических явлений и экспериментальными данными реальных технологических процессов необходим компромиссный подход, который сможет объединить все их конструктивные средства моделирования.

Модели на основе механики сплошных сред. Классическая модель конвективного теплообмена представляет собой систему пяти гидродинамических уравнений сохранения объема, импульса и объема однородной жидкости. При формулировке их принято считать, что вязкий тензор напряжений – часть потока импульса, которая связана с непосредственным переносом импульса вместе с перемещающейся жидкостью, – зависит от градиентов скорости линейным образом [5]. В основу этой модели заложены ясные теоретические представления относительно характера физических процессов переноса в однородной жидкости. Эти представления дают возможность установить соответствие безразмерных критериев и всех механизмов фундаментальных (элементарных) физических явлений. Важная роль этих критериев состоит в адекватной интерпретации данных экспериментальных исследований и обоснования состава эмпирических модельных зависимостей, отражающих физическое содержание изучаемых реальных процессов. Однако практическое применение такого подхода ограничено допущениями относительно сплошности вязкой жидкости, характера диссипации энергии и теплопроводности в случае многофазных сред, в частности жидкостных эмульсий.

Примером преодоления сложностей теоретического анализа, возникающих даже при приближенном решении нелинейной задачи теплопроводности в однородной жидкости, может служить работа [6]. Метод интеграла теплового баланса с использованием параболического профиля расширяет

возможности теоретического анализа сложного явления. Однако такие ограничения, как неопределенный показатель степени, степенной коэффициент теплопроводности и граничное условие, усложняют практическое применение результата.

Термо-гидродинамика двухфазных течений иллюстрирует важность двухфазных течений в различных инженерных технологиях, когда жидкости преобразуют через фазовые превращения свои свойства и структуру. Двухфазный поток оказывается на порядок сложнее, чем однофазный поток, в связи с наличием движущейся и деформируемой межфазной поверхности и ее взаимодействия с двумя фазами. Более общие двухфазные принципы отражают тенденции, когда теория и эксперимент рассматриваются двуединым явлением, т.е. как основополагающим и как тем, что проявляет себя в реальности [7]. Важным обобщением служат модели межфазного переноса импульса, потому что в большинстве двухфазных потоков преобладают межфазные структуры и межфазный перенос импульса. Составляющие межфазного переноса сильно зависят от площади и локальных механизмов переноса, таких как степень турбулентности вблизи межфазной поверхности и движущие силы. Движущие силы межфазного переноса характеризуются локальными механизмами переноса, которые моделируются отдельными соотношениями. Площадь межфазной поверхности характеризует также кинетические эффекты, связанные со структурой двухфазного потока.

Методы теории подобия. Целевое использование физических представлений для анализа сложных механизмов теплообмена на основе критериев подобия является альтернативой отсутствию общих теоретических моделей. Феноменологический способ получения безразмерных критериев полезен, когда отсутствует модель физического процесса в форме системы исходных уравнений и условий единственности решения. Разновидность теории подобия – метод характеристических масштабов используется для анализа связи исходных физических представлений с конечными результатами моделирования. Частные модели, представляющие характерные особенности предметной области, позволяют установить, какие критерии подобия отражают существо сложного физического явления. Конкретная структура критериев подобия определяется постановкой задачи и сопоставлением с данными экспериментальных исследований [8].

Структура сложного теплообмена в многофазных средах. Адекватные физические представления, которые использованы при построении математической модели, являются важным средством интерпретации полученных результатов и обобщения данных экспериментальных исследований сложных теплофизических процессов. Так, большой прогресс отмечен в развитии модели нагрева и испарения капель топлива. Однако ряд вопросов все еще остается без ответа. При моделировании нагрева и испарения капли топлива в реальных условиях необходимы модели, описывающие поведение многокомпонентных капель. Кинетические и молекулярно-динамические модели неизбежно слишком сложны для практического применения в инженерных задачах. Гидродинамические модели испарения капель практически повсеместно используются в инженерных приложениях, но их фундамент еще не получил строгих доказательств и обоснований. В итоге большинство этих моделей остаются довольно сложными, что ограничивает их широкое применение в кодах CFD Сажин [9, 10].

Феноменологические модели на основе взаимосвязанных элементарных теплофизических явлений

Предлагаемая методология моделирования рассматривается на примере сложного теплообмена в турбулентном потоке жидкостной эмульсии с активной дисперсной фазой, которая в процессе парообразования и/или конденсации при определенном перегреве способна испытывать фазовые превращения. В отличие от кипения у твердой поверхности нагрева парообразование внутри капель дисперсной фазы не приводит к теплофизическому кризисному явлению, связанному с образованием паровой пленки с низкой теплопроводностью. Исключается и другое кризисное явление, гидродинамическое, которое свойственно двухфазным газожидкостным потокам и связано с образованием пробок паровой сжимаемой фазы. Для этого выбирается режим турбулентного потока, который поддерживает размер кипящих капель на уровне, обеспечивающем взвешенное состояние их в объеме сплошной среды.

Сложности моделирования обусловлены тем, что аналитическое описание такого процесса, учитывающего все важные кинетические процессы и особенности совместного движения двух жидкостных и одной паровой фаз, не представляется возможным. Для метода теории подобия проблему представляет большое количество значимых размерных факторов. И это не только теплофизические и гидродинамические характеристики для трех сред. Некоторые из них,

в частности температура, проявляют себя и в разных ипостасях. Кроме температуры нагрева, температуры насыщенных паров, для характеристики интенсивности кипения теплообмена определяют температурный напор $\Delta T = T_{\text{среды}} - T_{sat}$ и градиенты температуры по пространственным переменным, определяющие движущие силы переноса теплоты. Только на основе априорных физических представлений можно ограничить число значимых для рассматриваемого процесса конвективного теплообмена переменных. Для этого используют механизмы элементарных физических явлений, которые выделяют и группируют их в форме безразмерных критериев подобия [4].

Следует отметить, что другая форма безразмерных величин – симплексов, полученных соотношением одной и той же размерной физической переменной, не отражает существа механизма какого-то физического явления. Более того, такие величины могут оказаться в составе нескольких различных критериев подобия. Объединение в одном показателе означает одинаковое влияние их на результаты модельных расчетов. Но в таком случае неадекватность модельных представлений ведет к ошибочной интерпретации экспериментальных данных и поведения сложного физического явления.

Трансформация дисперсной фазы в неизотермическом турбулентном потоке. При движении неустойчивой жидкостной эмульсии по трубопроводам в турбулентном режиме капли однородной (пассивной) дисперсной фазы могут принимать участие в кинетических процессах коалесценции, дробления и седиментации. Кинетические процессы используются во многих технологических процессах для осуществления необходимых физико-химических превращений в объеме дисперсной фазы с последующим разделением эмульсии и отделением конечного продукта. Механизмы каждого из этих процессов химической технологии достаточно хорошо изучены, но они взаимосвязаны и взаимодействуют с гидродинамическими процессами достаточно сложным образом. На практике эти процессы можно контролировать и исключать при необходимости. Так, коалесценцию можно исключить стабилизацией эмульсии с помощью поверхностно-активных веществ, дробление и седиментацию – выбором соответствующего распределения капель по размерам в исходной эмульсии [1, 4]. Однако активная дисперсная фаза в процессе кипения значительно изменяет объем, и это необходимо учитывать при моделировании конвективного теплообмена.

Механизмы инициированного кипения перегретой дисперсной фазы эмульсии. Влияние гидродинамических процессов на механизмы переноса теплоты в жидкости происходит из-за сильной турбулизации, обусловленной взаимодействием ее с пузырьками паровой фазы. В условиях пузырькового кипения у твердой поверхности нагрева отделение пузырьков пара и их движении в пристенном слое возникают возмущения перегретой жидкости. Они интенсифицируют явления переноса теплоты под влиянием вынужденного движения жидкости и парообразования в ней [8]. В турбулентном потоке эмульсии гидродинамическое влияние на кипение капель дисперсной фазы изучено гораздо меньше и носит более сложный многоплановый характер [11, 12]. В обычных условиях парообразование начинается при температуре, превышающей температуру насыщенных паров диспергированной жидкости $T_{d,sat}$. Однако она ограничена межфазной поверхностью, которая способна передавать наряду с тепловой энергией энергию турбулентности сплошной среды. При этом сама граница раздела способна испытывать локальные деформации, аналогичные шероховатостям на твердой поверхности нагрева. Таким образом, энергия турбулентности интенсифицирует формирование внутри низкокипящих капель активных центров образования зародышей паровой фазы. Рост пузырьков пара вызывает не только возмущения в объеме диспергированной жидкости, но и вынужденные пульсационные движения деформируемой межфазной поверхности. В свою очередь, турбулентные пульсации сплошной среды вступают во взаимодействие с пульсациями поверхности капель, которое в зависимости от их масштабов может носить динамический или вязкий характер. В результате в эмульсии могут актуализировать кинетические процессы.

Такие качественные априорные представления о сложных тепло-гидродинамических процессах дают возможность оценивать перспективные возможности различных проектных вариантов технологических процессов. Кроме того, исключаются сложности при формулировке моделей конвективного теплообмена в общей форме и можно ограничиться частными спецификациями исходя из условий предметной области.

Частные математические модели теплообмена в гетерогенной среде. В турбулентном потоке эмульсии с недогретой сплошной средой пульсации скорости интенсифицируют теплообмен с низкокипящими каплями дисперсной фазы. Пульса-

ционные движения поверхности капель могут усиливаться в результате резонанса при совпадении с турбулентными пульсациями и создавать благоприятные условия для парообразования в объеме перегретой диспергированной жидкости. Подобные явления формируют сложный теплообмен, результат структурных составляющих которого не подлежат простому суммированию, поскольку они взаимосвязаны между собой. Поэтому каждой комбинации элементов теплообмена соответствует нестандартная критериальная модель, обоснование которой можно выполнять следующим образом.

Обобщенным критерием, характеризующим теплообмен в жидкостной эмульсии с каплями дисперсной фазы, является локальное число Нуссельта, который связывает коэффициенты теплопроводности сплошной среды $\lambda_{L,C}$ и теплопередачи k. Для одиночной капли дисперсной фазы жидкостной эмульсии с диаметром $d_{L,D}$ его записывают как $Nu_{\text{local}} = kd_{L,D}/\lambda_{L,C}$, где величина $k = (-\lambda_{L,C}\ \partial T/\partial n)/\Delta T_{C,D}$ определена только для поверхности такой капли, а $\Delta T_{C,D} = T_C - T_D$ – разность температур между несмешивающимися жидкостями, представляющими дисперсную фазу и сплошную среду эмульсии.

Для учета концентрации дисперсной фазы обобщенный коэффициент теплопередачи koverall для теплового потока относительно площади всей межфазной поверхности в единице объема эмульсии SD, interface записывается как $k_{overall} = (-\lambda_C \partial T/\partial n)/\Delta T_{C,D} = Q/(S_{D,interface}\,\Delta T_{C,D})$.

Глобальное число Нуссельта представляет осредненное значение локального числа

$$Nu = k_{overall}\, d_D/\ \lambda_{L,C} = \\ = Q\, d_D\, /(S_{D,interface}\, \Delta T_{C,D}\, \lambda_{L,C}). \quad (1)$$

Для приближенного описания закономерностей двухфазных турбулентных течений обычно используют критериальное соотношение [13]:

$$Nu = C\, Re^{0,8}\, Pr^{0,4}. \quad (2)$$

Моделирование неизотермического процесса парообразования в дисперсной фазе эмульсии связано с представлением в явном виде структуры переноса теплоты, которая определяется механизмами элементарных физических явлений. В отсутствие полной аналитической модели и большого числа размерных переменных безразмерные критерии можно получить с помощью соотношений одноименных показателей процессов переноса, которые полагаются определяющими для моделируемого теплофизического процесса. Очевидно, как сами критерии, так и переменные, входящие в их состав, предопределены физическим содержанием реальных явлений. Так для учета некоторых особенностей кипения в объеме капель дисперсной фазы обобщением этого критериального соотношения может служить [14]:

$$Nu = C\, Re^{\alpha}(boil)\, Ja^{\beta}. \quad (3)$$

Дробление, нагрев и испарение при сжигании в двигателях жидких смесей связаны с газожидкостными течениями, когда парообразование происходит с межфазной поверхности в сплошную среду. Поэтому возможны прямые наблюдения и измерения параметров сложных теплообменных процессов в каплях топливной эмульсии. Это упрощает идентификацию состава физических явлений [15]. В жидкостной эмульсии визуализация реальной картины кипения внутри капель затруднена и возможно только использование опосредованных данных. Разнообразие параметров и режимов течения представляет большое число критериев, соответствующих характеру процессов.

Наиболее общим способом обоснования критериев являются безразмерные отношения энергетических и механических характеристик тепловых и гидродинамических физических явлений. Обычно критерий Рейнольдса Re характеризует соотношение динамических сил скоростного напора и вязкостных сил в потоке однородной жидкости. Он используется для характеристики течения стабильной эмульсии с пассивной дисперсной фазой. Однако для характеристики движения межфазной поверхности, связанного с образованием и ростом паровой фазы, этот критерий использует другие размерные переменные: так в качестве скорости появляется характеристика интенсивности кипения u_{boil}. Критерий Якоба Ja характеризует интенсивность парообразования соотношением теплоты $c_p\rho_d\Delta T$, полученной дисперсной фазой от сплошной среды к теплоте $r\rho_v$, затраченной на испарение. В эмульсии он может использовать характеристики жидкости и дисперсной фазы или сплошной среды, что зависит от того, какая из них раньше достигнет температуры насыщенных паров.

Критерий Прандтля Pr в однородной жидкости характеризует отношение теплового потока, обусловленного работой сил трения, к конвективному тепловому потоку. Он также может относиться в эмульсии с активной дисперсной фазой к одной из двух жидкостей или паровой фазе в зависимости от характера моделируемого технологического процесса. Такие менее распространенные критерии, как число Ве-

бера *We*, число кипения *Bo*, число Эккерта *Ec*, также характеризуют важные особенности конвективного теплообмена в определенных условиях. Исходя из физических соображений, все они могут иметь основания для рассмотрения и включения в состав обобщенной критериальной зависимости, аналогичной соотношениям (2) и (3).

Таким образом, исходя из качественных физических представлений, в модельную зависимость включаются критерии, соответствующие характеру проектируемого технологического процесса. Приемлемость формы нелинейной критериальной взаимосвязи и ее эмпирические константы оцениваются на основе имеющейся априорной информации или данных экспериментального исследования процесса теплообмена в реальных условиях [1, 3].

Заключение

Математические модели физических явлений в нестандартных условиях, которые обоснованы адекватными физическими представлениями, способствуют результативной интерпретации и обобщению данных экспериментальных исследований сложных теплофизических процессов. Однако для этого необходимо соответствие структуры модели процесса и структуры физического процесса. Формально применять общие модели, в которых процессы не детализированы до уровня элементарных физических явлений, гораздо сложнее, чем решать обратную задачу – формировать целевую критериальную модель, представляющую взаимодействия элементарных явлений проектируемого технологического процесса.

Список литературы

1. Розенцвайг А.К. Энергосберегающие структуры процессов переноса в дисперсных системах. Saarbrucken: Palmarium Academic Publishing, 2016. 325 с.

2. Лаптев А.Г., Фарахов М.И., Башаров М.М., Николаева Л.А., Лаптедульче Н.К., Шинкевич Е.О., Сергеева Е.С., Демидова Ю.М., Бородай Е.Н., Долгов А.Н., Фарахов М.М., Сафина Г.Г. Энерго- и ресурсосберегающие технологии и аппараты очистки жидкостей в нефтехимии и энергетике. Казань: Отечество, 2012. 410 с.

3. Кутателадзе С.С. Основы теории теплообмена. М.: Атомиздат, 1979. 416 с.

4. Rozentsvaig A.K., Strashinskii Ch.S. Modeling of complex processes in turbulent flow of unstable emulsions of immiscible liquids. Periodica Polytechnica Chemical Engineering. 2017. vol. 61 (3). P. 216–226.

5. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: учеб. пособие. Т. VI. Гидродинамика. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. 736 с.

6. Hristov J. An approximate analytical (integral-balance) solution to a non-linear heat diffusion equation. Thermal science. 2015. vol. 19 (2). P. 723–733.

7. Ishii M., Hibiki T. Thermo-fluid dynamics of two-phase flow. NY: Springer Science + Business Media LLC. 2011. 527 p.

8. Гухман А.А. Применение теории подобия к исследованию процессов тепло-массообмена. М.: Высшая школа, 1974. 328 с.

9. Sazhin S.S., Krutitskii P.A., Gusev I.G., Heikal M.R. Transient heating of an evaporating droplet with presumed time evolution of its radius, Int. Journal of Heat and Mass Transfer. 2011. vol. 54. P. 1278–1288.

10. Sazhin S.S., Al Qubeissi M., Xie J.-F. Two approaches to modelling the heating of evaporating droplets. International Communications in Heat and Mass Transfer. 2014. vol. 57. P. 353–356.

11. Розенцвайг А.К., Страшинский Ч.С. Механизмы вскипания эмульсии с низкокипящей дисперсной фазой в однородном турбулентном потоке // Инженерно-физический журнал. 2010. Т. 83. № 3. С. 461–469.

12. Rozentsvaig A., Strashinskii Ch. Hydrodynamic aspects of boiling up of a disperse phase in a homogeneous turbulent flow of an emulsion. High Temperature. 2011. vol. 49. P. 143–146.

13. Labuntsov D.A. Physical principles of energy. Selected works on heat transfer, fluid mechanics, thermodynamics. Publisher MEI Moscow. 2000. 381 p. (in Russian).

14. Rozentsvaig A. and Strashinskii Ch. Influence of the structure of vapor-liquid drops on heat exchange in boiling of emulsions of immiscible liquids. JP Journal of Heat and Mass Transfer. 2019. vol. 16 (2). P. 341–349.

15. Antonov D.V., Piskunov M.V., Strizhak P.A. Breakup and explosion of droplets of two immiscible fluids and emulsions. International Journal of Thermal Sciences. 2019. vol. 142. P. 30–41.

УДК 629.7.084

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ОБЛИКА СИСТЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Степенко А.Н., Шаповалов Д.В., Щербина И.С., Басотин Е.В.

ФГБВОУ ВО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского», Санкт-Петербург, e-mail: vka@mil.ru

В данной статье описывается общая методология обоснования облика системы эксплуатации ракетно-космического комплекса. Рассмотрены особенности функционирования системы эксплуатации как многоэлементной сложной организационно-технической системы и необходимость использования методов функционального моделирования для ее адекватного описания. Этот подход имеет ряд преимуществ и позволяет рассматривать процесс функционирования системы эксплуатации независимо от конкретного оборудования, точно сформировать логику и структуру взаимодействия элементов системы между собой и с внешней средой. В качестве инструмента для разработки функциональной модели использована методология структурного анализа и проектирования IDEF0. Отличительной особенностью разработанной модели является функциональная связь системы эксплуатации и системы ее обеспечения материальными средствами, а также учет в контуре обратной связи по управлению результатов выполнения целевых задач. Разработанная функциональная модель способна обеспечить полное представление обо всех протекающих в системе процессах: информационном обмене, использовании материалов, эксплуатирующего персонала документации и других ресурсов. Предложенная модель в дальнейшем может быть использована в качестве основы для разработки комплекса имитационных моделей, учитывающих характеристики типовых технологических операций и позволяющих оценивать комплексные или единичные показатели качества функционирования системы эксплуатации: вероятность своевременного решения целевой задачи за заданное время, продолжительность работ, численность, состав и динамику изменения расчетов, объем привлекаемых ресурсов и стоимость выполняемых мероприятий.

Ключевые слова: функциональная модель, система эксплуатации, ракетно-космический комплекс, система обеспечения материальными средствами, метод структурного анализа и проектирования

THE FUNCTIONAL MODELING METHODS USING TO JUSTIFICATION THE SPACE AND ROCKET COMPLEX OPERATION SYSTEM APPEARANCE

Stepenko A.N., Shapovalov D.V., Scherbina I.S., Basotin E.V.

Federal Autonomous Educational Institution of Higher Education Mozhaysky Military Space Academy, Saint-Petersburg, e-mail: vka@mil.ru

The article describes a general methodology of the space and rocket complex operation system appearance justification. It discusses the features of operation system functioning as a complex multi-element organizational and technical system and the necessity of functional methods using to its correct modelling. This approach has a number of advantages and allows to considering operational system functioning process apart from specific equipment and to formulate framework and logic in the interactions «element-element», «element-external environment». As the tool of system functional model developing the Structured Analysis and Design Technique methods, namely IDEF0 notation, is used. The distinctive feature of the developed model is the functional connection existence between the space and rocket complex operational system and acquisition one and using the feedback loop with the model output, which describes the system goals accordance. The developed model allows to provide complete information about the system processes: data exchange, material utilization, personnel involvement and other resources utilization. The proposed model will be apply in perspective as a base to developing a set of simulation models, addresses the typical technological operations characteristics and allows estimating the aggregate and individual operation system quality indicators, such as space rocket launch probability, operation duration, staff number, they composition and dynamics of change, amount of resources and operations cost.

Keywords: functional model, operation system, space and rocket complex, acquisition system, structured analysis and design technique methods

Создание или модернизация любой сложной организационно-технической системы предполагает формирование ее желаемого облика, под которым будем понимать совокупность функциональной, морфологической, технической, информационной и организационной структур. Опыт исследования организационно-технических систем свидетельствует о том, что несоответствие фактических результатов функционирования зачастую является не столько следствием ошибочных действий исполнителей, управленческого персонала или низкого качества технических систем, сколько неверным определением рациональной структуры и функций, исполняемых элементами системы, их информационных и материальных взаимосвязей.

Система эксплуатации ракетно-космического комплекса (СЭ РКК) является сложной организационно-технической системой, включающей в себя взаимосвязанные

элементы РКК, эксплуатационную, нормативно-техническую и руководящую документацию и эксплуатирующий персонал. СЭ не является изолированной системой, она тесно связана с внешними системами, обеспечивающими ее функционирование, системами высшего уровня иерархии (управляющими системами) или системами – потребителями полезного эффекта [1].

В подобных условиях, характеризующихся большим количеством внутренних и внешних взаимосвязей, наличием собственных целей, задач и критериев эффективности функционирования у каждой взаимодействующей системы неизбежно возникновение конфликтных ситуаций между элементами системы, дублирование некоторых задач или, наоборот, их невыполнение. Многообразие способов построения или вариантов модернизации СЭ в условиях уникальности и, как следствие, высокой стоимости эксплуатируемых систем, являются основанием для построения и исследования моделей, описывающих процесс функционирования СЭ РКК и позволяющих сформировать эффективные управленческие решения.

В определении облика СЭ РКК функциональный подход выполняет преимущественно роль главного процесса. Функциональный подход заставляет разработчика такой системы точно определить: какая генеральная цель (цели) стоят перед системой, на какие подцели целесообразно декомпозировать генеральную цель, какие задачи необходимо решить для достижения цели в рамках проектируемой системы. Подобный подход к формированию структуры и логики взаимодействия процессов, протекающих в ОТС, является принципиальным и позволяет провести анализ выполняемых системой функций независимо от входящих в нее конкретных объектов. С учетом достаточно богатого отечественного практического опыта эксплуатации ракетно-космической техники, анализа мировой практики разработки и эксплуатации РКК задача формулирования цели, ее декомпозиции не представляется нерешаемой.

Таким образом, основной задачей функционального моделирования можно считать разработку и графическое представление некоторой, в зависимости от методологии, схемы, которая связывает выходные параметры СЭ РКК с входными, осознать важность системы, определить ее место, оценить внутренние взаимосвязи элементов, сформировать корректное понимание внешних связей системы, необходимых для реализации функций управляющих воздействий и ресурсов [2].

Будучи построенной, функциональная модель способна обеспечить полное представление как о функционировании обследуемого (проектируемого) процесса, так и обо всех имеющихся в нем потоках информации, материалов, документации и других ресурсов. Подобная модель в дальнейшем может быть использована в качестве основы для разработки комплекса имитационных моделей с детализацией до элементарных технологических операций, имеющих комплексные или единичные конкретные показатели (продолжительность и стоимость выполняемых операций, количество и состав используемых ресурсов, численный состав и структура эксплуатационных расчетов).

Целью исследования является разработка модели функционирования СЭ РКК с использованием методологии SADT в нотации IDEF0, позволяющей сформировать ее функциональную структуру, учитывающую совместное функционирование СЭ и системы обеспечения процесса эксплуатации материальными средствами (МС), а также возможность использования результатов оценивания показателей качества решения СЭ РКК целевых задач для внесения корректировок в механизмы управления как эксплуатационными, так и обеспечивающими процессами.

Функциональная модель системы эксплуатации ракетно-космического комплекса

Облик СЭ РКК формируется на основе анализа общей цели создания системы, доступных технологий управления техническим состоянием оборудования, анализа опыта эксплуатации и перспектив развития, схожих по решаемым задачам зарубежных систем. Функциональное описание, как один из аспектов сложной организационно-технической системы, отражает порядок или общий алгоритм функционирования системы, процессы и последовательность решения частных задач, функциональную взаимосвязь моделируемой системы с внешними системами, обеспечивающими ее функционирование. В соответствии с принципом системности [3] в качестве условий адекватного исследования любой сложной системы необходимо учитывать взаимосвязь ее элементов и связь с множеством других объектов, а также функционирование и развитие любой сложной системы в результате взаимодействия с окружающей средой при примате внутренних закономерностей объекта над внешними.

Сложность и высокая стоимость РКК, наличие большого количества взаимосвязанных подсистем и решаемых ими задач

обусловливают необходимость наглядного представления широкого спектра протекающих в системе процессов и операций на любом уровне детализации с целью их совершенствования и повышения эффективности функционирования всей системы. Для наглядного описания таких организационно-технических систем, как СЭ РКК, может быть использована хорошо зарекомендовавшая себя на практике методология ICAM Defenition (сокр. – IDEF) описанная в официально принятых рекомендациях по применению методологии IDEEF0 [4].

Целью методологии является построение функциональной схемы исследуемой системы, описывающей все необходимые процессы с точностью, достаточной для однозначного моделирования деятельности системы. Другими словами, в IDEF0 моделируемая система представляется как совокупность взаимосвязанных работ (функций, активностей). Методология IDEF0 получила столь широкое распространение в бизнес-моделировании потому, что эта методология легко представляет такие системные характеристики, как управление, обратная связь, ресурсы и исполнители [5]. С точки зрения системного подхода функционирование СЭ РКК целесообразно рассматривать с позиций суперсистемы – системы оказания пусковых услуг, включающей в себя СЭ РКК и систему обеспечения ее материальными средствами (МС) (рис. 1).

Полноценная реализация эксплуатационных процессов, начиная от подготовки эксплуатирующего персонала (ЭП) и заканчивая проведением пуска РКН, существенно зависит от поставок материальных средств МС. Под МС в рамках данной модели понимаются составные части ракеты космического назначения (РКН), запасные части, инструмент и принадлежности (ЗИП), материалы, расходуемые при применении по назначению, а также объекты наземной космической инфраструктуры (ОНКИ), на которых проводятся операции приведения, поддержания в готовности и пуск РКН и размещенное на них технологическое оборудование РКК (ТлОб). Процесс оказания пусковых услуг осуществляется в соответствии с положениями Федеральной космической программы (ФКП), Государственной программы вооружений (ГПВ), а также нормативных правовых (НПА) актов РФ, руководящих, эксплуатационных (ЭД) и нормативно-технических документов (НТД) по вопросам эксплуатации РКК. Взаимосвязи системы поставки МС для эксплуатации РКК и СЭ РКК приведены на диаграмме (рис. 2).

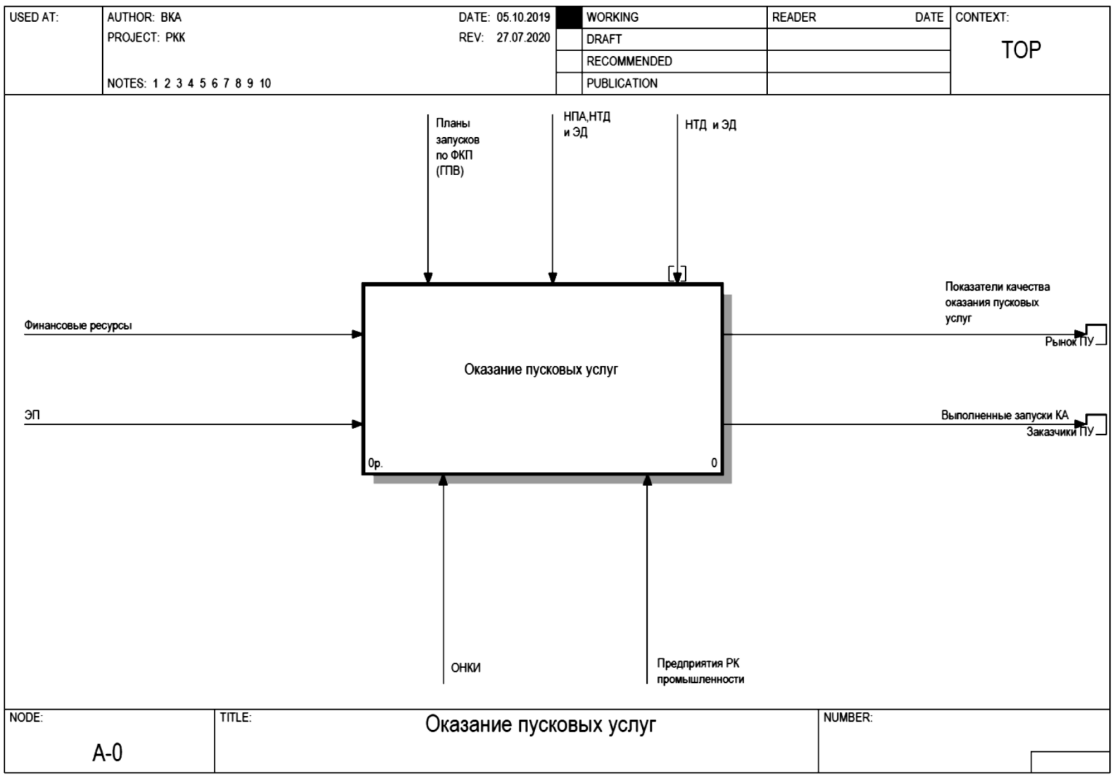


Рис. 1. Контекстная диаграмма системы оказания пусковых услуг

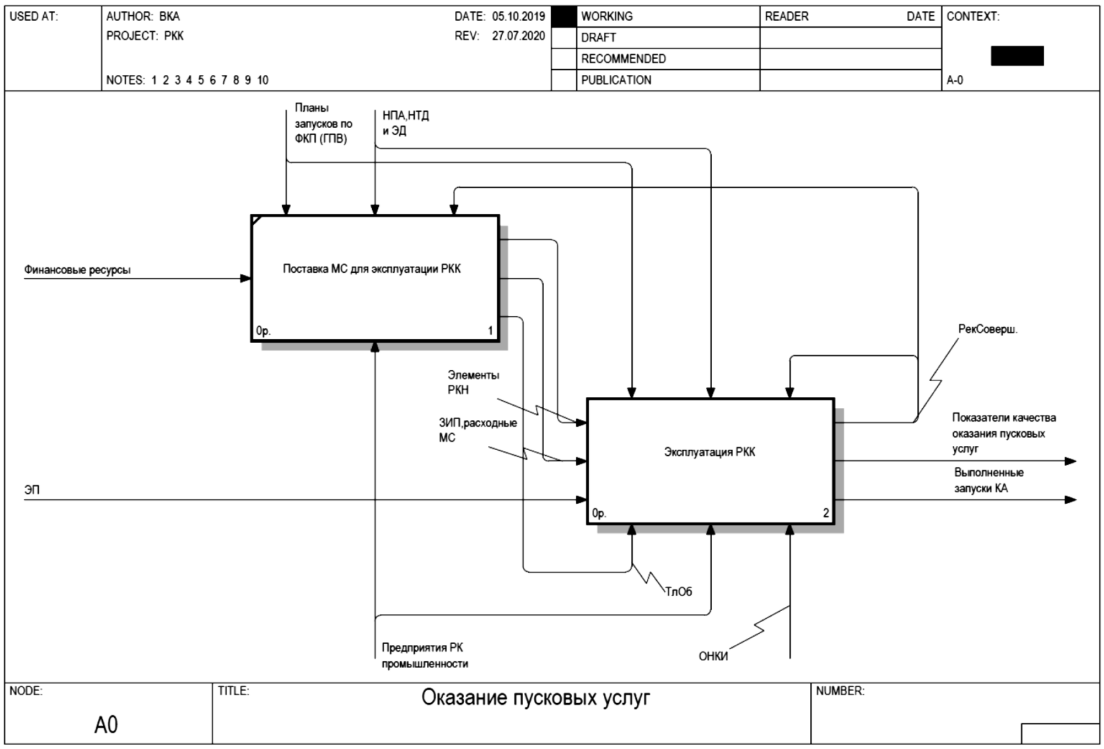


Рис. 2. Диаграмма связи системы поставки МС и СЭ РКК: ЗИП, МС – запасные инструменты и принадлежности, материальные средства; РК промышленность – ракетно-космическая промышленность; РекСоверш. – рекомендации по совершенствованию

На представленной диаграмме в соответствии с методологией IDEF0 элементы РКН (ступени, разгонный блок и космический аппарат (КА)), ЗИП и расходные МС являются выходами блока «Поставка МС для эксплуатации РКК» и затем, в блоке «Эксплуатация РКК», преобразуются в РКН и в полезный эффект в виде запуска космического аппарата (КА). Выход ТлОб блока «Поставка МС для эксплуатации РКК» в блоке «Эксплуатация» используется уже в качестве «механизма» (в терминологии IDEF0), преобразующего входы блока в полезный эффект. Кроме описания формальных результатов эксплуатации технических систем, приведенных в ранее разработанных моделях [6], в данной модели выходами блока «Эксплуатация» являются не только проведенные запуски КА, но и показатели качества функционирования СЭ и рекомендации по совершенствованию процессов, выполняющие роль обратной связи по управлению с блоками «Поставка МС для эксплуатации РКК» и дочерними блоками диаграммы А2 «Эксплуатация РКК» (рис. 3).

На представленной на рис. 3 диаграмме приведены основные этапы эксплуатации РКК, расположенные в последовательности их прохождения.

Отметим, что все эксплуатационные процессы начинаются с подготовки эксплуатирующего персонала (ЭП), участвующего далее на всех этапах в качестве «механизма» реализации эксплуатационных процессов. Подготовка ЭП должна проводиться преподавателями с использованием учебно-тренировочных средств (УТС), что в дальнейшем может быть использовано в качестве требования, предъявляемого к проектируемой организационной структуре эксплуатационных подразделений.

Применение по назначению РКК в виде проведения запуска КА должно заканчиваться составлением отчета о проведенных работах, поступающего для анализа качества функционирования СЭ и обеспечивающей ее системы поставок МС. Решение задачи анализа качества функционирования СЭ должно состоять в оценке степени соответствия промежуточных результатов обеспечивающих процессов, каждого этапа эксплуатации и итоговых показателей качества оказания пусковых услуг требованиям, предъявляемым контрактом или техническим заданием.

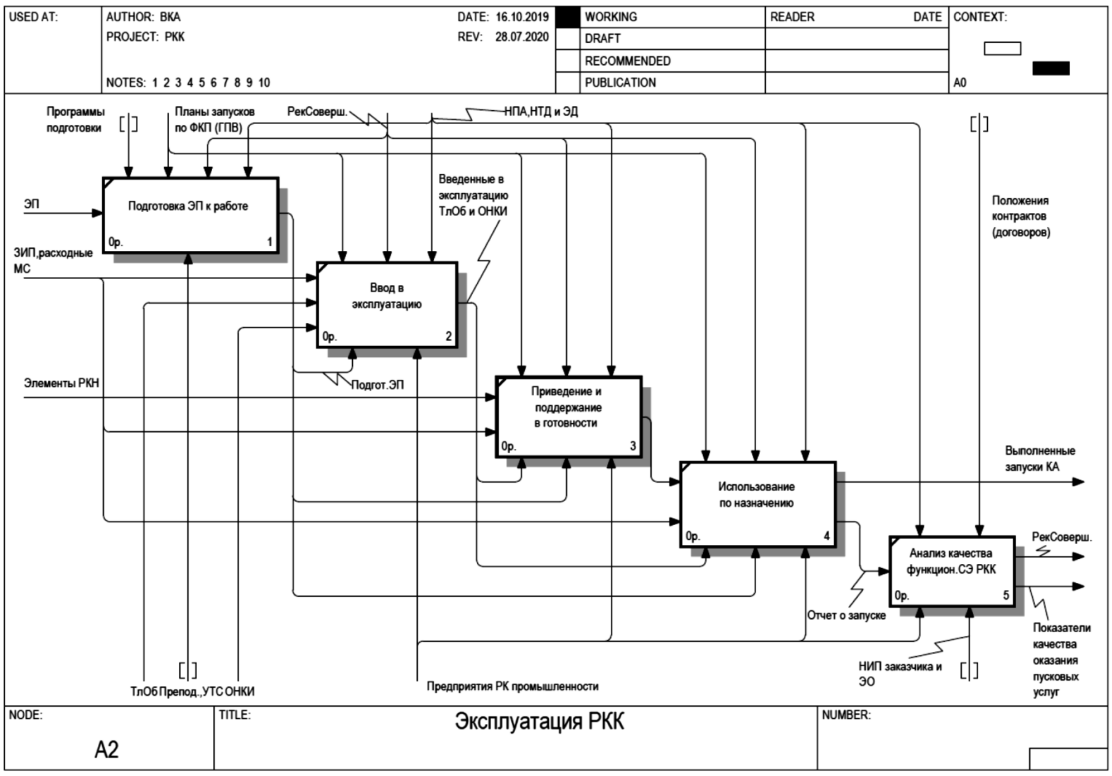


Рис. 3. Диаграмма связи системы поставки МС и СЭ РКК: УТС – учебно-тренировочные средства; НИП – научно-исследовательские подразделения; ЭО – эксплуатирующая организация

Результаты анализа должны быть использованы для формирования рекомендаций по улучшению деятельности всех участников обеспечивающих и эксплуатационных процессов и направлены на оптимизацию процессов поставки ЗИП и МС, сокращению количества неисправностей и времени их устранения на стадии подготовки к запуску, повышению уровня безопасности эксплуатации РКК. Разработку таких рекомендаций необходимо проводить силами совместных экспертных групп, включающих представителей научно-исследовательских подразделений (НИП) заказчика, эксплуатирующей организации и ракетно-космической (РК) промышленности.

Результаты исследования и их обсуждение

Результатом проведенного исследования является разработка модели совместного функционирования системы поставки МС для эксплуатации РКК и СЭ РКК, которая может быть использована при обосновании облика СЭ и формирования требований к организационной, технической и информационной структурам СЭ. С помощью методологии IDEF0 наглядно представлены основные функции, реализуемые СЭ РКК – подготовка ЭП, ввод РКК и его составных частей в эксплуатацию, приведение элементов РКК в установленную готовность к использованию по назначению, содержание его в этой готовности и использование по назначению. Данная модель обсуждалась в ходе двух всероссийских научно-практических конференций, посвященных проблемам создания и эксплуатации вооружения, военной и специальной техники.

Заключение

Разработанная функциональная модель является первым этапом алгоритма решения задачи повышения эффективности функционирования СЭ РКК за счет совершенствования функциональной и, как следствие, организационной и информационной структур СЭ РКК. Выбор методологии IDEF0 обусловлен, прежде всего, ее наглядностью и достаточной полнотой используемого инструментария, позволяющего провести анализ достаточно сложных ОТС с точки зрения оценивания состояния систем «как есть» и обоснования наиболее перспективных направлений их реинжиниринга.

Список литературы

1. Архипова Н.В., Кобызев С.В. Изучение актуального подхода к построению функциональных моделей организационно-технических систем при подготовке специалистов ракетно-космической отрасли // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2016. № 03. [Электронный ресурс]. URL: https://engineering-science.ru/doc/835495.html (дата обращения: 17.08.2020).

2. Замятина О.М. Моделирование систем: учеб. пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2009. 204 с.

3. Резников Б.А. Системный анализ и методы системотехники. Методология системных исследований. Моделирование сложных систем. Ч. 1. М.: Изд-во МО СССР, 1990. 522 с.

4. Р 50.1028-2001 Рекомендации по стандартизации. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования. М.: Стандартинформ, 2014. 78 с.

5. Горбаченко В.И., Убиенных Г.Ф. Создание функциональной модели информационной системы с помощью CASE-средства CA ERwin Process Modeler 7.3. Пенза: ПГУ, 2010. 66 с.

6. Киселев Д.Ю., Киселев Ю.В., Вавилин А.В. Функциональное моделирование на базе стандарта IDEF0: метод. указания. Самара: Изд-во СГАУ, 2014. 20 с.

УДК 004.942

СЕРВИС-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ИМИТАЦИОННОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ

Феоктистов А.Г., Костромин Р.О., Сидоров И.А.

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

В настоящее время методы и средства имитационного моделирования широко применяются в изучении свойств и процессов функционирования инфраструктурных объектов. Такие объекты составляют основу жизнедеятельности разнообразных технических, экономических, культурно-социальных и других систем. Поэтому результаты моделирования инфраструктурных объектов зачастую позволяют существенно улучшить эффективность функционирования таких систем и обеспечить принятие оптимальных решений по их созданию и развитию. Однако анализ современного развития инструментальных средств разработки и применения имитационных моделей инфраструктурных объектов показывает наличие ряда проблем. В их числе сложность разработки самих моделей, организация многовариантных расчетов с использованием распределенных вычислений, обеспечение эффективного использования ресурсов гетерогенной вычислительной среды, поддержка гибкого и удобного доступа конечных пользователей к имитационным моделям с целью организации и проведения крупномасштабных экспериментов. В связи с этим в статье предложен новый подход к имитационному моделированию инфраструктурных объектов, базирующийся на сервис-ориентированной парадигме. Рассмотрена архитектура системы для построения и применения моделей. Описаны принципы и средства их спецификации. Приведен пример сервиса для оценки экономической эффективности работы инфраструктурного объекта Байкальской природной территории.

Ключевые слова: инфраструктурные объекты, имитационное моделирование, распределенные вычисления, гетерогенная среда, сервис-ориентированный подход

SERVICE-ORIENTED APPROACH TO SIMULATING INFRASTRUCTURAL OBJECTS FUNCTIONING

Feoktistov A.G., Kostromin R.O., Sidorov I.A.

Matrosov Institute for System Dynamics and Control Theory of SB RAS, Irkutsk, e-mail: agf65@yandex.ru

Nowadays, methods and tools for simulation are widely used in studying the properties and functioning of infrastructure objects. Such objects form the basis of the vital activity of various technical, economic, cultural, social, and other systems. Therefore, the results of modeling infrastructure objects often make it possible to significantly improve the efficiency of the functioning of such systems and ensure the adoption of optimal decisions on their creation and development. However, an analysis of the modern evolution of frameworks for the design and application of simulation models of infrastructure facilities shows a number of problems. Among them are the complexity of developing the models, organizing parameter sweep computations using distributed computing, ensuring the efficient use of resources of a heterogeneous computing environment, supporting flexible and convenient end-user access to simulation models in order to prepare and carry out large-scale experiments. In this regard, the paper proposes a new approach to simulating infrastructure objects based on the service-oriented paradigm. We consider the architecture of the system for designing and applying models. In addition, the principles and tools of their specification are described. Finally, we demonstrate an example of a service for evaluating the economic efficiency in functioning an infrastructural object of the Baikal natural territory.

Keywords: infrastructure objects, simulation modeling, distributed computing, heterogeneous environment, service-oriented approach

В настоящее время имитационное моделирование широко применяется в качестве одного из основных инструментов поддержки принятия решений в управлении разнообразными техническими, экономическими, культурно-социальными и другими системами [1]. В рамках такого управления решается широкий круг практических задач. В их числе стратегическое принятие решений, планирование, контроль и оперативное регулирование и совершенствование бизнес-процессов, а также внедрение новых технологий [2], включая природосберегающие технологии [3]. Имитационное моделирование обеспечивает получение информации о результатах выполнения бизнес-процессов, их производительности и эффективности для разных конфигураций инфраструктур. Эта информация необходима для выбора оптимальных конфигураций.

Использование гибких и удобных средств разработки и применения имитационных моделей является одним из наиболее важных аспектов в процессе подготовки и проведения экспериментов по изучению свойств и динамики работы вышеупомянутых систем [4]. В связи с этим следует отметить повсеместный рост роли сервисов

в управлении сложными системами, за счет внедрения которых эти системы получают существенные конкурентные преимущества [5]. Известные стандарты имитационного моделирования, такие как Distributed Interactive Simulation (DIS) [6] и High Level Architecture (HLA) [7], по-прежнему широко используются, однако поддерживаемые ими архитектуры и концептуальные основы базируются на технологиях, которые в той или иной степени развиваются в течение нескольких последних десятилетий. Поэтому они часто достигают пределов своих возможностей при их применении в рамках современной цифровизации исследуемых систем. В этой связи разработка новых инструментальных средств имитационного моделирования является чрезвычайно актуальной [8]. Причем особое внимание должно быть уделено разработке и внедрению моделей и методов многокритериального анализа результатов моделирования в рамках таких средств [9].

Целью исследования является разработка новых сервис-ориентированных средств подготовки и проведения крупномасштабных научных экспериментов с имитационными моделями инфраструктурных объектов сложных систем, разработанными с помощью широко используемой системы General Purpose Simulation System (GPSS) [10]. В рамках таких экспериментов процесс моделирования организуется с использованием многовариантных вычислений и многокритериального выбора оптимальных результатов расчетов. Автоматизация разработки и конфигурирования сервисов моделирования базируется, в отличие от известных, на применении специальной спецификации имитационных моделей.

Принципы работы и аспекты реализации сервис-ориентированных средств

Рассматриваемые инструментальные средства предназначены для автоматизации разработки и конфигурирования сервисов имитационного моделирования. Каждый разработанный сервис моделирования обеспечивает подготовку и проведение эксперимента, включая генерацию множества вариантов исходных данных для выбранных GPSS-моделей, их запуск и выполнение в гетерогенной распределенной вычислительной среде на виртуализированных ресурсах, получение результатов моделирования в виде стандартных отчетов GPSS и проведение многокритериального анализа результатов расчетов.

Выполнение GPSS-моделей. GPSS работает под управлением операционных систем (ОС) семейства Windows. Одним из недостатков GPSS является невозможность выполнения моделирования в многопоточном режиме. Однако GPSS позволяет проводить моделирование в пакетном режиме. Поэтому в ОС всегда есть возможность запуска нескольких экземпляров GPSS с разными вариантами входных данных моделей на разных ядрах процессора. При этом, в отличие от другой популярной системы имитационного моделирования AnyLogic [11], в которой параллельные вычисления привязаны к собственному облаку этой системы, параллельное выполнение экземпляров GPSS может быть осуществлено в любой распределенной вычислительной среде. Автоматический запуск моделей на выполнение осуществляется посредством оболочки PoweShell для Windows, доступ к которой возможен по протоколу SSH. Удаленное выполнение команд реализовано с помощью менеджера WinRM. Сервер OpenSSH устанавливается штатными средствами PowerShell из репозитория модулей для Windows.

Общие принципы создания, конфигурирования и использования сервиса имитационного моделирования. В качестве основы для реализации сервиса выбран REST-подход. В таком случае на стороне сервера размещается приложение (node.js), которое принимает запросы по протоколу HTTP. Для взаимодействия с сервисом разработан веб-интерфейс с личным кабинетом пользователя. В соответствии с запросами средствами node.js происходит выполнение скриптов на языке BASH от имени непривилегированного пользователя. Данные скрипты осуществляют запуск виртуальных машин (ВМ) в очереди вычислительного ресурса, а также запуск процесса имитационного моделирования.

Компоненты сервиса выполнены в рамках микросервисной архитектуры. Каждый этап проведения эксперимента выделен в отдельное приложение (микросервис). Это обеспечивает их интеграцию в другие приложения посредством взаимодействия с другими сервисами через HTTP-запросы. Схема создания, конфигурирования и применения сервиса имитационного моделирования приведена на рисунке 1. На нижнем уровне архитектуры расположены виртуализированные ресурсы. Для выполнения моделирования осуществляется запуск ВМ. Управление ВМ реализуется средствами гипервизора OpenStack. Агент управления ресурсами осуществляет запуск и настройку необходимого числа ВМ на основе сведений об их состоянии, предоставляемых системой метамониторин-

га [12], и запросов агента диспетчеризации вычислений. Настройка ресурсов выполняется средствами Ansible. Агент диспетчеризации вычислений получает из очереди новые задания и обновляет статусы запущенных через API (запросы GET и PUT). Для новых заданий осуществляется запрос ресурсов у их агента. Далее происходит удаленный запуск заданий на выделенных ресурсах. В БД хранится текущая очередь и список завершенных экспериментов. Каждая ВМ имеет доступ к сетевому хранилищу, где после ее запуска в каталоге входных данных соответствующего эксперимента размещается актуальный файл модели. Аналогично обеспечивается доступ к каталогу результатов расчетов. После завершения работы модели ВМ уничтожается. Информация об эксперименте размещается в БД экспериментов.

Разработчик создает модели GPSS и с помощью файла спецификации в формате JSON описывает входные параметры, их тип, диапазоны значений и вариации данных. Готовые модели и спецификации помещаются в БД спецификаций. С помощью веб-интерфейса пользователя формируются новые вычислительные эксперименты через запросы к API сервиса управления экспериментами. Из личного кабинета доступна история запуска имитационных моделей, а также соответствующие им выходные файлы. Для уже завершенных экспериментов есть возможность повторного его проведения с новыми значениями параметров. Отдельная подсистема предназначена для работы с БД спецификаций, доступ к которой реализуется средствами специального API. К нему разработчик обращается через веб-интерфейс конфигурирования сервисов имитационного моделирования.

Сервис. В качестве примера применения разработанных инструментальных средств рассмотрим сервис, реализующий методику оценки экономической эффективности функционирования туристической базы отдыха, расположенной на прибрежной территории озера Байкал, с использованием природосберегающей технологии его снабжения электрической энергией с помощью тепловых насосов [13]. Разработчик модели формирует ее спецификацию (рис. 2). Данная спецификация в формате JSON, которая передается сервису через API, содержит следующие основные поля: id (идентификатор эксперимента); name (название эксперимента); model (модель); title (заголовок файла эксперимента); description (описание эксперимента); resources (массив ресурсов, на которых предстоит выполнить эксперимент); parameters (массив параметров модели); command (команда запуска). Разработчик конфигурирует сервисы, указывая программу генерации вариантов исходных данных, каталоги для данных и результатов счета с помощью веб-формы (рис. 3).

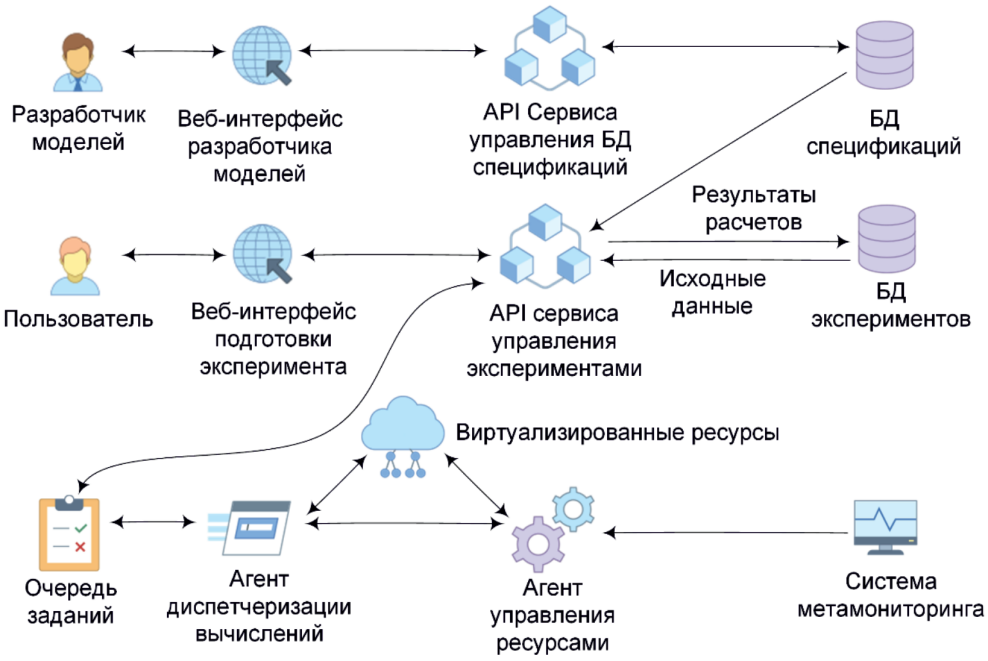


Рис. 1. Схема создания, конфигурирования и использования сервиса

```
{  "id": "wf_021248",
 "name": "Model Retro",
 "model": "retro.gps",
 "title": "Имитационная модель Model Retro ",
 "description": "Модель оценки работы инфраструктурного объекта",
 "resources": [
        {"id": "001", "name": "VM_Win", "address": "10.10.0.12"},
        {"id": "023", "name": "VM_Win10", "address": "10.10.0.221"}],
 "parameters": {
   "dataPath": "~/models/Model Retro/",
   "input": [ {
       "type": "number",
       "name": "temp_in",
       "title": "Температура внутри здания",
 "value": "20.0",
 "variable": "true",
 "step": "1",
 "minValue": "20",
 "maxValue": "24" },{
       "type": "number",
       "name": "prop_coef",
       "title": "Коэффициент пропорциональности",
 "value": "1.978263",
 "variable": " false "},{
       "type": "number",
       "name": "hour_need",
...
    "output": [{
       "type": "string",
       "name": "result",
       "title": "Отчет GPSS",
 "resultPath": "~/models/Model Retro/out"}]},
 "commands": {
   "start": "./start.sh ${input_num} ${input_text}"}}
```


Рис. 2. Фрагмент спецификации модели

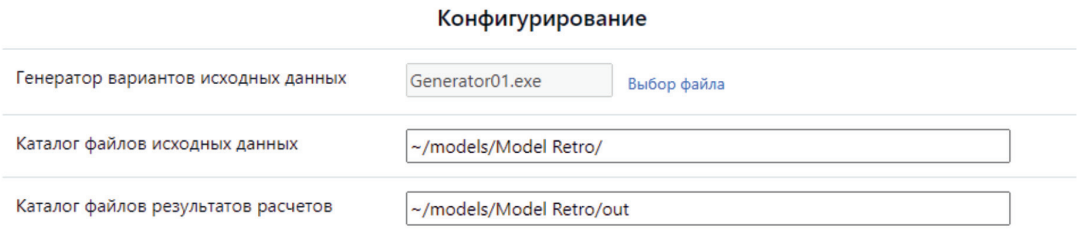


Рис. 3. Веб-форма «Конфигурирование»

Наблюдаемые переменные реализуются в модели в виде сохраняемых ячеек и описываются в спецификации модели. Раздел стандартного отчета GPSS, представляющий информацию о сохраняемых ячейках, является областью многокритериального анализа. Специальный микросервис реализует три метода данного анализа: лексикографический, мажоритарный и Парето-оптимальный [9]. На рис. 4 приведен скриншот веб-формы для подготовки и запуска эксперимента. Она обеспечивает возможность выбора модели, задания ее входных параметров и определения используемого метода многокритериального анализа. После задания всей необходимой информации осуществляется запуск задания в вычислительной среде. Сведения о процессе выполнения задания доступны на веб-форме, представленной на рис. 5. Кнопка «Скачать архив отчетов» позволяет скачать отчеты GPSS, созданные в процессе моделирования для каждого экземпляра модели. Результаты многокритериального анализа отображаются на специальной веб-форме (рис. 6). Моделирование выполнено для различных климатических условий помещений объекта. В результате получены требуемые оценки стоимости использования природосберегающей технологии снабжения этого объекта электрической энергией.

Подготовка и запуск эксперимента

Номер версии эксперимента	retro_0002
Имя модели	Model Retro
Температура внутри здания [диапазон]:шаг	[20..24]:1
Коэффициент пропорциональности	1,978263
Средний уровень часовой потребности на горячее водоснабжение	166,5
Мощность теплового насоса	200
Коэффициент перевода тепловой мощности в электрическую	1
Коэффициент производительности теплового насоса	5
Цена единицы электроэнергии	3
Температура наружного воздуха	~/wf_in/temp.txt
Количество имитаций годового функционирования системы теплоснабжения	50000
Постоянные, не зависящие от случайных реализаций потребностей, текущие издержки	30000
Капитальные вложения, инвестиции, которые необходимо сделать для функционирования рассматриваемого варианта теплоснабжения	1000000
Нормативный коэффициент эффективности капиталовложений	0,12
Метод многокритериального анализа:	Лексикографический
Вычислительный ресурс:	Пул ВМ, сегмент 1

Загрузка версии эксперимента | Сохранение версии эксперимента | Запуск задания

Рис. 4. Веб-форма «Подготовка и запуск эксперимента»

Результаты моделирования

ID	Имя модели	Номер версии эксперимента	Статус	Время начала выполнения	Время завершения выполнения	Общее время выполнения, сек.	Отчеты
wf_021220	Model Retro	retro_14	В очереди	2020-07-30 12:31:50			Скачать архив отчетов
wf_021227	Model Retro	retro_13	Выполняется	2020-07-30 12:31:50			Скачать архив отчетов
wf_021231	Model Retro	retro_12	Завершен	2020-07-30 12:32:42	2020-07-30 12:32:44	2	Скачать архив отчетов
wf_021229	Model Retro	retro_11	Завершен с ошибкой	2020-07-30 12:32:45	2020-07-30 12:32:48	3	Скачать архив отчетов

Рис. 5. Веб-форма «Результаты моделирования»

Результаты многокритериального анализа

Номер варианта исходных данных	1
Наблюдаемые переменные	Оптимальный вариант значений
Затраты	156649.350

Рис. 6. Веб-форма «Результаты многокритериального анализа»

Заключение

Предложен новый подход к имитационному моделированию инфраструктурных объектов. Инструментальные средства, разработанные в рамках подхода для подготовки и проведения крупномасштабных экспериментов в разнородной вычислительной среде, базируются на микросервисной архитектуре. Эти средства применены для создания сервиса оценки экономической эффективности работы инфраструктурного объекта Байкальской природной территории (туристической базы отдыха). С помощью сервиса проведено моделирование стоимости использования природосберегающей технологии снабжения объекта электрической энергией с помощью тепловых насосов в различных климатических условиях.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и правительства Иркутской области, проект № 20-47-380002-р_а (регистрационный № АААА-А20-120021090008-7).

Список литературы

1. Orta E., Ruiz M., Hurtado N., Gawn D. Decision-making in IT service management: a simulation based approach. Decision Support Systems. 2014. Vol. 66. P. 36–51. DOI: 10.1016/j.dss.2014.06.002.

2. Tako A.A., Robinson S. The application of discrete event simulation and system dynamics in the logistics and supply chain context. Decision Support Systems. 2012. Vol. 52. № 4. P. 802–815. DOI: 10.1016/j.dss.2011.11.015.

3. Феоктистов А.Г., Костромин Р.О., Горский С.А. Разработка интеллектуальной технологии поддержки принятия решений в системах массового обслуживания на основе их имитационного моделирования на суперкомпьютерах // Современные наукоемкие технологии. 2020. № 2. С. 76–80. DOI: 10.17513/snt.37918.

4. Law A. How to conduct a successful simulation study. Proceedings of the 2003 Winter Simulation Conference (WSC). IEEE, 2003. P. 66–70. DOI: 10.1109/WSC.2003.1261409.

5. Marrone M., Kolbe L.M. Impact of IT service management frameworks on the IT organization. An empirical study on benefits, challenges and processes. Business and Information System Engineering. 2011. Vol. 3. № 1. P. 5–18. DOI: 10.1007/s11576-010-0257-8.

6. Stasto A.M. Overview of physics possibilities at future DIS facilities. Proceedings of Science. 2019. Vol. 352. P. 237. DOI: 10.22323/1.352.0237.

7. Falcone A., Garro A., Anagnostou A., Taylor S.J. An introduction to developing federations with the High Level Architecture (HLA). Proceedings of the 2017 Winter Simulation Conference (WSC). IEEE, 2017. P. 617–631. DOI: 10.1109/WSC.2017.8247820.

8. Ivaschenko A., Korchivoy S., Spodobaev M. Infrastructural models of intermediary service providers in digital economy. Proceedings of SAI Intelligent Systems Conference. Springer, Cham, 2019. P. 594–605. DOI: 10.1007/978-3-030-29513-4_44.

9. Феоктистов А.Г. Управление сложной системой на основе методологии многокритериального выбора управляющих воздействий // Фундаментальные исследования. 2015. № 9–1. С. 82–86.

10. Кудрявцев Е. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем. М.: ДМК Пресс, 2007. 320 с.

11. AnyLogic: имитационное моделирование для бизнеса. [Электронный ресурс]. URL: https://www.anylogic.ru/ (дата обращения: 05.09.2020).

12. Бычков И.В., Опарин Г.А., Феоктистов А.Г., Сидоров И.А., Богданова В.Г., Горский С.А. Мультиагентное управление вычислительной системой на основе метамониторинга и имитационного моделирования // Автометрия. 2016. Т. 52. № 2. С. 3–9. DOI: 10.15372/AUT20160201.

13. Еделев А.В., Маринченко А.Ю., Зоркальцев В.И. Моделирование процесса теплоснабжения тепловыми насосами зданий на побережье озера Байкал // System Analysis & Mathematical Modeling. 2020. Т. 2. № 2. С. 5–17.

УДК 519.866:332.14

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

[1]Фомин Н.Ю., [2]Шинкевич А.И.

[1]Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Нижнекамск, e-mail: ya.juventino@yandex.ru;

[2]ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, e-mail: ashinkevich@mail.ru

Предметом исследования, освещенного в статье, является разработка методики оптимизационного моделирования параметров ресурсоэффективности территориально-производственной системы. Предложен результирующий показатель ресурсоэффективности предприятий, интегрированных в рамках различных форм производственной кооперации. Предложен алгоритм оптимизационного моделирования ресурсоэффективности на базе построения задачи линейного программирования на максимизацию результирующего показателя. Разработана типология уровней развития интегрированных производственных систем. Методика апробирована на примере территориальной производственной системы г. Нижнекамска, включающей крупные предприятия нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслей. Выявлены факторы суммарного показателя ресурсоэффективности данных предприятий. Разработана регрессионная модель ресурсоэффективности Нижнекамской территориально-производственной системы. Определены интенсивные показатели, которые могут использоваться в качестве ограничений в задаче линейного программирования на максимизацию ресурсоэффективности. Сформирована оптимизационная модель ресурсоэффективности территориально-производственной системы г. Нижнекамска. Определены оптимальные значения результирующего показателя и его факторов для высокого, среднего и низкого уровней развития Нижнекамской производственной системы. Анализ полученных значений и их динамики позволил разработать рекомендации по развитию исследуемых предприятий и производственной системы в целом.

Ключевые слова: территориально-производственная система, ресурсоэффективность, оптимизация, производственные ресурсы, уровень развития

MODELING AND FORECASTING THE PARAMETERS OF RESOURCE EFFICIENCY OF TERRITORIAL-PRODUCTION SYSTEMS

[1]Fomin N.Yu., [2]Shinkevich A.I.

[1]Nizhnekamsk Institute of Chemical Technology, Kazan National Research Technological University, Nizhnekamsk, e-mail: ya.juventino@yandex.ru;

[2]Kazan National Research Technological University, Kazan, e-mail: ashinkevich@mail.ru

The subject of the research, highlighted in the article, is the development of a methodology for optimizing control of the parameters of resource efficiency of the territorial production system. The resulting indicator of the resource efficiency of enterprises integrated into various forms of industrial cooperation is proposed. An algorithm is proposed for optimization modeling of resource efficiency based on the problems of constructing linear programming to maximize the resulting indicator. A typology of levels of development of integrated production systems has been developed. The method is tested on the example of the territorial production system of the city of Nizhnekamsk, which includes large enterprises of the oil refining and petrochemical regions. The total indicator of resource efficiency of these enterprises is revealed. A regression model of resource efficiency of the Nizhnekamsk territorial production system has been developed. Intensive indicators are determined that can be set as constraints in the linear programming problem to maximize resource efficiency. An optimization model of resource efficiency of the territorial-production system of the city of Nizhnekamsk has been formed. The optimal values of the resulting indicator and its factors for high, medium and low levels of development of the Nizhnekamsk production system have been determined. Analysis of indicators of values and their dynamics of capabilities and recommendations for the development of the studied enterprises and the production system as a whole.

Keywords: territorial production system, resource efficiency, optimization, production resources, level of development

Современная экономическая конъюнктура создает сложные условия функционирования для хозяйствующих субъектов. Это обусловлено колебаниями потребительского спроса, постоянно усиливающейся конкуренцией и научно-техническим прогрессом. Отдельным хозяйствующим субъектам для успешного развития зачастую не хватает различных видов ресурсов. В этой связи возникает необходимость объединения усилий с другими предприятиями и организациями для достижения синергетического эффекта и реализации общих целей. Существует множество форм интеграции хозяйствующих субъектов. В настоящее время особое внимание

уделяется кластерной форме интеграции предприятий. Каждое предприятие кластер сохраняет свою имущественную независимость, а интеграция заключается в объединении ресурсов и знаний для реализации совместных проектов по развитию территории. Кремниевая Долина, автомобильный кластер Восточной Германии, французская Косметическая Долина и другие аналогичные интегрированные структуры давно зарекомендовали себя как лидеры в производстве инновационной продукции и примеры для подражания по части территориального сотрудничества.

Многие авторы посвящали свои исследования вопросам формирования и развития интегрированных производственных систем. Отдельные труды [1–3] использовались при проведении настоящего исследования. Значительно реже встречаются работы, посвященные разработке оптимизационных решений по развитию интегрированных структур. В процессе разработки управленческих решений целесообразно обращаться к математическим методам, с помощью которых можно выявить внутрисистемные зависимости. Готовые методики оптимизационного моделирования параметров производственных систем будут способствовать разработке стратегических и тактических планов и прогнозов. На решение данной проблемы направлено исследование авторов.

Целью представленного в статье исследования является разработка комплексной методики оптимизационного моделирования параметров ресурсоэффективности территориально-производственных систем. Разработанная методика должна способствовать разработке управленческих решений по развитию предприятий, входящих в исследуемую систему. Учитывая, что интегрированные структуры по своим производственным и экономическим параметрам существенно различаются в зависимости от масштабов деятельности и отраслевой принадлежности, следует в качестве критерия обозначить гибкость методики, подразумевающую вариативность результирующих показателей и их детерминант.

Материалы и методы исследования

Математическое моделирование и оптимизация параметров функционирования территориальных производственных систем является сложной методологической проблемой, которая освещается в научных трудах различных авторов. В частности, проводимое авторами исследование опирается на следующие работы [4–6].

Первым вопросом исследования является определение целевого показателя, определяющего эффективность функционирования территориально-производственной системы. В современных реалиях в поисках путей развития хозяйствующих субъектов во главу угла зачастую ставится ресурсосбережение. В частности, об этом свидетельствует паспорт Национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости» [7], в рамках которого программы ресурсосбережения отечественных предприятий позиционируются в качестве приоритета государственной поддержки.

Математические методы моделирования требуют наличия конкретных параметров и показателей, поэтому результативность ресурсосбережения необходимо формализовывать. Предприятия и производственные системы, которые они образуют, потребляют различные виды ресурсов, в числе которых трудовые, материально-технические, финансовые, нематериальные и другие. В результате использования ресурсов предприятия производят продукцию, работы, услуги. Ввиду возможной широты ассортимента наиболее удобным для расчетов количественным выражением выпуска является денежное. Однако выручка от реализации продукции, работ, услуг не характеризует эффективность использования ресурсов, поскольку не учитывает их затрачиваемые объемы. В этой связи в качестве денежного выражения ресурсоэффективности производственной системы более корректно использовать сумму прибыли, поскольку именно данный показатель отражает разницу объема вырученных в результате использования ресурсов средств и издержек на их приобретение и использование.

Таким образом, в качестве суммарного показателя ресурсоэффективности производственной системы рассматривается суммарная годовая прибыль до налогообложения предприятий, образующих данную систему. Данный показатель предлагается рассчитывать по формуле

$$\text{РЭ} = \sum_{i=1}^{n} \text{Пдн}_i, \qquad (1)$$

где РЭ – ресурсоэффективность исследуемой производственной системы в денежном выражении; Пдн_i – годовая прибыль до налогообложения i-го предприятия исследуемой производственной системы; n – количество предприятий в исследуемой производственной системе.

Прибыль предприятия является результирующим показателем, который зависит

от огромного количества факторов. Поиск количественно измеримых параметров функционирования предприятия является следующим шагом в рамках предложенной методики. Поскольку исследование фокусируется на вопросах ресурсосбережения, то на наличие математических зависимостей следует исследовать количественные измерители различных ресурсов предприятия. Можно использовать абсолютные показатели, такие как численность персонала, суммарная стоимость определенных видов ресурсов, объемы затрат на НИОКР и другие. Однако более устойчивые модели получаются с применением относительных показателей, к которым можно отнести долю затрат на НИОКР в себестоимости продукции, соотношение управляющих кадров и исполнителей, доли определенных видов имущества в сумме активов предприятия и т.п.

После подготовки необходимых данных предполагается следующий алгоритм действий:

1. Расчет суммарной ресурсоэффективности производственной системы за определенный период времени. Следует понимать, что в целях повышения качества статистической модели необходимо максимизировать число наблюдений. В качестве единицы наблюдения может быть использована годовая суммарная прибыль или квартальная. Аналогичным образом следует подготовить значения предполагаемых детерминант прибыли. Далее методом корреляционно-регрессионного анализа определяются факторы ресурсоэффективности и разрабатывается регрессионная модель ресурсоэффективности исследуемой производственной системы.

2. Подготовка задачи математического программирования на максимизацию ресурсоэффективности. В качестве целевой модели используется ранее подготовленная регрессионная модель ресурсоэффективности. Возникает задача подготовки системы ограничений. Для этого необходимо опять обратиться к методу корреляционно-регрессионного анализа. Естественными ограничителями эффективности производственной системы являются ее экстенсивные и интенсивные возможности. Предприятие не может позволить себе нанимать персонал сверх необходимой нормы, не может вкладывать неограниченные объемы денежных средств в основные и оборотные фонды. Данные количественные ограничения определяют экстенсивные возможности предприятия. В то же время в определенные периоды предприятия характеризуются определенным лимитом результативности использования ресурсов. Другими словами, предприятия не могут демонстрировать сколь угодно высокую фондоотдачу, рентабельность или выработку. Под этим следует понимать интенсивные возможности. Обозначенные показатели имеют количественное ограничение, что может быть использовано в системе ограничений задачи математического программирования. Для этого необходимо выявить статистические зависимости между показателями-ограничениями и факторами ресурсоэффективности и построить соответствующие регрессионные модели.

3. Обозначенные выше показатели-ограничения могут сильно отличаться в различные периоды функционирования производственной системы. Эти различия позволили предложить типологию уровней развития производственной системы. В этой связи предлагается находить не одно решение задачи математического программирования, а несколько, в зависимости от количества типов.

4. Полученные решения задачи математического программирования на максимизацию ресурсоэффективности анализируются и интерпретируются в виде оптимальных параметров производственной системы, на достижение которых должны быть направлены управленческие решения.

Как было обозначено выше, показатели-ограничения будут варьироваться от уровня развития производственной системы, в связи с чем предложена типология, представленная в табл. 1.

Предложенную методику предлагается апробировать на примере территориальной производственной системы г. Нижнекамска. Объектами исследования являются крупнейшие производственные предприятия города, к которым относятся ПАО «Нижнекамскнефтехим», ПАО «Нижнекамскшина», АО «ТАИФ-НК» и АО «ТАНЕКО». В первую очередь данные предприятия как производственную систему характеризует единство в рамках технологической цепочки. В частности, ПАО «Нижнекамскнефтехим» использует сырье (прямогонный бензин, ШФЛУ), поставляемое АО «ТАИФ-НК» и АО «ТАНЕКО», для производства широкого ассортимента нефтехимической продукции. В свою очередь, ПАО «Нижнекамскнефтехим» поставляет синтетический каучук для производства шин на ПАО «Нижнекамскшина». Более того, данные предприятия являются ядром производственной сферы всего города, что позволяет при взаимодействии с ними развиваться другим хозяйствующим субъектам.

Таблица 1

Типология уровней развития территориальной производственной системы

Уровень развития территориальной производственной системы	Значения показателей – ограничений задачи математического программирования	Краткое описание состояния
Высокий	Максимальные значения показателей в статистической выборке по исследуемым предприятиям	Высокий уровень отражает максимальную степень интенсификации использования производственных ресурсов предприятиями. Экономический эффект, генерируемый производственной системой, представляет собой предельный при существующей экономической конъюнктуре. Дальнейший рост возможен за только за счет экстенсивного расширения ресурсной базы и конъюнктурных сдвигов в экономике
Средний	Средние значения статистической выборки по исследуемым предприятиям	Отражает среднестатистический уровень эффективности производственной системы. В таком состоянии система находится большую часть времени. Если показатели предприятий идентифицируют средний уровень, то это свидетельствует о наличии резервов роста экономического эффекта за счет более эффективного использования человеческих, материальных и финансовых ресурсов производственной системы
Низкий	Минимальные значения статистической выборки по исследуемым предприятиям	Для низкого уровня характерны минимальные значения показателей производственной эффективности, которые были характерны для предприятий анализируемой территориальной производственной системы. Такое состояние свидетельствует о неоптимальном управлении ресурсами предприятий и требует разработки оперативных и стратегических мероприятий по повышению эффективности работы производственной системы

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно изложенному алгоритму в первую очередь была разработана регрессионная модель ресурсоэффективности территориальной производственной системы г. Нижнекамска. Для этого были использованы статистические данные по исследуемым предприятиям за 2010–2019 гг. Анализ выявил сильную связь между суммарной прибылью предприятий и относительной долей отдельных видов оборотных активов в их общей сумме. Разработанная регрессионная модель имеет вид формулы

$$\text{РЭ} = 457*X_1 + 416*X_2 - 52, \qquad (2)$$

где X_1 – средняя доля производственных запасов на балансе исследуемых предприятий; X_2 – средняя доля денежных средств на балансе исследуемых предприятий.

Для внесения большей ясности следует раскрыть формулы расчета выявленных факторов ресурсоэффективности. Показатель x_1 рассчитывается по формуле

$$x_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{\text{ПЗср.г.}_i}{\text{Аср.г.}_i}}{n}, \qquad (3)$$

где ПЗср.г.$_i$ – среднегодовая стоимость производственных запасов i-го предприятия территориальной производственной системы; Аср.г.$_i$ – среднегодовая стоимость всех производственных активов i-го предприятия территориальной производственной системы; n – количество анализируемых предприятий территориальной производственной системы.

Аналогичным образом представим показатель x_2 в рамках формулы

$$x_2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{\text{ДСср.г.}_i}{\text{Аср.г.}_i}}{n}, \qquad (4)$$

где ПЗср.г.$_i$ – среднегодовая стоимость денежных средств на балансе i-го предпри-

ятия территориальной производственной системы; Аср.г.$_i$ – среднегодовая стоимость всех производственных активов i-го предприятия территориальной производственной системы; n – количество анализируемых предприятий территориальной производственной системы.

Далее были разработаны регрессионные модели показателей-ограничений для территориально-производственной системы города Нижнекамска. В результате была построена задача линейного программирования на максимизацию ресурсоэффективности, имеющая вид формулы

$$РЭ = 457*x_1 + 416*x_2 - 52,$$

$$\begin{cases} 26*x_1 + 13*x_2 - 0{,}39 \le b_1, \\ 1{,}95 + 23*x_1 - 9{,}21*x_2 \le b_2, \\ 8348 - 42281*x_1 + 166027*x_2 \le b_3, \\ 0{,}35*x_1 - 0{,}73*x_2 - 0{,}008 \le b_4, \\ 0 \le x_1 \le 1, \\ 0 \le x_2 \le 1, \end{cases} \quad (5)$$

где b_1 – среднее значение фондоотдачи предприятия территориально-производственной системы г. Нижнекамска; b_2 – среднее значение коэффициента оборачиваемости оборотных активов территориально-производственной системы г. Нижнекамска; b_3 – среднее значение выработки на одного работника территориально-производственной системы г. Нижнекамска; b_4 – среднее значение коэффициента рентабельности активов территориально-производственной системы г. Нижнекамска.

Представленная задача была решена в трех вариациях значений показателей-ограничений согласно трем уровням развития территориальной производственной системы, представленным в табл. 1. Решения и значения параметров представлены в табл. 2.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что по мере повышения уровня развития системы нижнекамским предприятиям целесообразно наращивать долю производственных запасов и денежных средств в структуре производственного имущества. Данные указывают на то, что консервативная стратегия управления текущими активами является оптимальной для исследуемой территориально-производственной системы. Другими словами, по мере улучшения ситуации на сбытовых рынках и повышения эффективности производственной системы предприятиям следует увеличивать оборотный капитал, чтобы обеспечивать бесперебойные поставки продукции, тем самым максимизируя ресурсоэффективность. Представленные в табл. 2 значения долей производственных запасов и денежных средств могут быть рекомендованы предприятиям территориально-производственной системы г. Нижнекамска в качестве нормативных.

Таблица 2

Решения задачи линейного программирования на максимизацию ресурсоэффективности территориально-производственной системы г. Нижнекамска

Показатель		Оптимальное значение	Допустимое значение
Низкий уровень развития территориально-производственной системы			
Целевой показатель задачи линейного программирования	Ресурсоэффективность (РЭ) – суммарная прибыль предприятий территориально-производственной системы, млн руб.	6 359	РЭ → max
Аргументы целевой функции задачи линейного программирования	x_1 – средняя доля производственных запасов в структуре имущества предприятия территориально-производственной системы	0,08	$0 \le x_1 \le 1$
	x_2 – средняя доля денежных средств в структуре имущества предприятия территориально-производственной системы	0,05	$0 \le x_2 \le 1$
Показатели – ограничения задачи линейного программирования	b_1 – среднее значение фондоотдачи предприятия территориально-производственной системы	2,47	$b_1 \le 2{,}47$
	b_2 – среднее значение коэффициента оборачиваемости оборотных активов предприятия территориально-производственной системы	3,63	$b_2 \le 3{,}65$
	b_3 – среднее значение выработки на одного работника предприятия территориально-производственной системы, млн руб/чел.	14,3	$b_3 \le 14{,}4$
	b_4 – среднее значение коэффициента рентабельности активов предприятия территориально-производственной системы	0,056	$b_4 \le 0{,}056$

Окончание табл. 2

Показатель		Оптимальное значение	Допустимое значение
Средний уровень развития территориально-производственной системы			
Целевой показатель ЗЛП	ЭЭ	33 371	РЭ → max
Аргументы целевой функции ЗЛП	x_1	0,12	$0 \le x_1 \le 1$
	x_2	0,07	$0 \le x_2 \le 1$
Показатели – ограничения ЗЛП	b_1	3,7	$b_1 \le 3{,}79$
	b_2	4	$b_2 \le 4$
	b_3	15,6	$b_3 \le 15{,}6$
	b_4	0,09	$b_4 \le 0{,}09$
Высокий уровень развития территориально-производственной системы			
Целевой показатель ЗЛП	ЭЭ	53 898	РЭ → max
Аргументы целевой функции ЗЛП	x_1	0,15	$0 \le x_1 \le 1$
	x_2	0,09	$0 \le x_2 \le 1$
Показатели – ограничения ЗЛП	b_1	5,12	$b_1 \le 5{,}14$
	b_2	4,67	$b_2 \le 4{,}67$
	b_3	16,2	$b_3 \le 16{,}2$
	b_4	0,13	$b_4 \le 0{,}13$

Заключение

Разработанная методика адекватна поставленной цели, что подтверждают результаты апробации. Полученные значения параметров территориально-производственной системы позволили определить оптимальную стратегию управления текущими активами, направленную на максимизацию уровня ресурсоэффективности. Следует отметить определенную гибкость методики, поскольку в рамках предложенных алгоритмов может быть проанализирован и спрогнозирован широкий ряд производственно-экономических параметров для существенного числа предприятий, объединенных в рамках единой территориально-производственной системы.

Исследование выполнено в рамках гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ РФ № НШ-2600.2020.6.

Список литературы

1. Дырдонова А.Н. Экономическая эффективность кластерных образований в регионе: методологический подход // Научное обозрение. 2015. № 7. С. 331–334.

2. Лубнина А.А. Инновационное развитие машиностроительного комплекса на основе модели соконкуренции // Экономический вестник Республики Татарстан. 2009. № 3. С. 104–109.

3. Шинкевич М.В., Барсегян Н.В. Роль предпринимательских инициатив в совершенствовании организации производства предприятий нефтехимического комплекса // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2019. № 2. С. 358–369.

4. Марков Л.С. Теоретико-методологические основы кластерного подхода. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2015. 300 с.

5. Ресурсная модель модернизации экономики: возможности и ограничения / Под ред. В.Б. Кондратьева. М.: ИМЭМО РАН, 2016. 328 с.

6. Куценко Е.С. Экономическая логика формирования, развития и упадка кластеров: в кн. Кластерные политики и кластерные инициативы: теория, методология, практика. Пенза: ИП Тугушев С.Ю., 2013. С. 6–66.

7. Национальный проект «Производительность труда и поддержка занятости». Сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: http://government.ru/rugovclassifier/865/events (дата обращения: 05.09.2020).

УДК 004.056.55

ИССЛЕДОВАНИЕ КРИПТОСИСТЕМЫ RSA ДЛЯ ШИФРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Храмова Н.А.

Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева, Саранск, e-mail: nadegdalem@mail.ru

Криптографию можно разделить на несколько крупных разделов, первые два – это асимметричные криптосистемы (с открытом ключом) и системы электронной подписи, а также – симметричные криптосистемы и управление ключами. В данной работе будем рассматривать асимметричную криптосистему, а именно криптосистему RSA, являющуюся основным алгоритмом шифрования с открытым ключом. Она также считается наиболее распространенной криптосистемой в современном обществе. В работе предполагается рассмотреть теоретические основы криптосистемы RSA для шифрования информации, провести исследование криптосистемы RSA для шифрования информации. Криптосистема RSA была впервые представлена в 1978 году Р. Райвестом, А. Шамиром и А. Адлеманом. Название криптосистема RSA получила по первым буквам фамилий ее основателей. Данный язык шифрования с публичным ключом решает одну очень важную проблему: позволяет большие и длинные числа разложить на множители. Криптосистема RSA является стандартом с 1993 года. Этот метод шифрования нельзя назвать самым безопасным, так как был разработан еще в XX веке. Однако для современных технологий алгоритм RSA используется и сегодня, например для передачи зашифрованных ключей. С наступлением времени электронного документооборота возникла необходимость создания электронной цифровой подписи.

Ключевые слова: криптосистема, шифрование, RSA, электронная цифровая подпись, открытый ключ, закрытый ключ

RESEARCH OF THE RSA CRYPTOSYSTEM FOR ENCRYPTION OF INFORMATION

Khramova N.A.

Mordovain State Pedagogical Istitute named after M.E. Evsevyev, Saransk, e-mail: nadegdalem@mail.ru

Cryptography can be divided into several large sections, the first two being asymmetric cryptosystems (with a public key) and electronic signature systems, as well as symmetric cryptosystems and key management. In this paper, we will consider an asymmetric cryptosystem, namely the RSA cryptosystem, which is the main public key encryption algorithm. It is also considered the most common cryptosystem in modern society. The work is supposed to consider the theoretical foundations of the RSA cryptosystem for encrypting information, to study the RSA cryptosystem for encrypting information. The RSA cryptosystem was first introduced in 1978 by R. Ravest, A. Shamir and A. Adleman. The RSA cryptosystem got its name from the first letters of the surname of its founders. This public key encryption language solves one very important problem: it allows large and long numbers to be factorized. The RSA cryptosystem has been a standard since 1993. This encryption method cannot be called the most secure, as it was developed back in the 20th century. However, for modern technologies, the RSA algorithm is still used today, for example, to transfer encrypted keys. With the advent of electronic document management, it became necessary to create an electronic digital signature.

Keywords: cryptosystem, encryption, RSA, electronic digital signature, public key, private key

Переписки с древности являлись объектом пристального внимания и несли в себе ценную информацию. Поэтому появилась необходимость в защите информации от недоброжелателей и врагов, что было наиболее востребовано в военном деле. Тогда люди начали применять различные методы для предотвращения разглашения информации. Наиболее востребованным считался метод тайнописи, когда сообщение строилось так, чтобы основная мысль была не понятна посторонним, а ясна только тем, кто был посвящен в тайну. Необходимость в защите информации востребована и в настоящее время. Именно поэтому возникла такая наука, как криптология, которая включает в себя такие направления, как криптоанализ и криптография. Криптография занимается нахождением и исследованием математических методов преобразования информации. Криптоанализ, в свою очередь, занимается поиском расшифровывания информации без знания ключей.

Криптографию можно разделить на несколько крупных разделов, первые два – это криптосистемы с открытым ключом и системы электронной подписи. Рассмотрим асимметричную криптосистему (криптосистему RSA), являющуюся фундаментальным алгоритмом шифрования с публичным ключом, она также считается самым популярным языком шифрования современности.

Целью исследования является исследование языка шифрования RSA, используемого для кодирования и декодирования информации, а также при создании электронной подписи.

Криптосистема RSA была впервые представлена в 1978 г. Р. Райвестом, А. Шамиром и А. Адлеманом. Название крипто-

система RSA получила по первым буквам фамилий ее основателей. Данный язык шифрования с публичным ключом решает одну очень важную проблему: позволяет большие и длинные числа разложить на множители. Язык шифрования RSA является стандартом с 1993 г.

Рассмотрим основные понятия криптосистемы RSA. Первым шагом создания алгоритма RSA является: выбор двух простых больших натуральных чисел p и q. Затем найдем произведение этих чисел $m = p \cdot q$ и обозначим его как модуль шифрования. Следующим шагом найдем функцию Эйлера: $\varphi(m) = (p-1)(q-1)$ [1].

Следующий этап алгоритма: выбор показателя степени числа e, которое называют открытым показателем. Число e должно быть таким, чтобы выполнялись следующие условия: $1 < e < (p-1)(q-1)$, НОД$(e, \varphi(m)) = 1$. Далее найдем d (закрытый показатель), что $d \cdot e \equiv 1 \bmod \varphi(m)$. Таким образом, получаем (m, e) – открытый ключ, (m, d) – закрытый ключ. В чем же заключается безопасность криптосистемы RSA? В том, что она основывается на неразрешимой задаче, а именно разложение модуля шифрования на множители, так как продуктивный способ поиска на данный момент времени неизвестен.

Рассмотрим преимущества использования криптосистемы RSA. Преимуществами системы RSA являются [2]: возможность открытого распространения ключей в сети Интернет; в системе RSA установлена линейная зависимость между числом занятых ключей и количеством подписчиков; самостоятельная замена чисел p и q пользователем и последующее разглашение публичного ключа общественности.

В свою очередь, у языка шифрования RSA есть свои недостатки, а именно [3]: во-первых, не существует в математике доказательства необратимости функций, используемых именно в алгоритмах асимметричного вида; во-вторых, потребность в защите от подмены публичных ключей; в-третьих, медленная скорость работы.

Сделаем вывод, что преимущества языка шифрования RSA в полной мере преобладают над его недостатками, что делает использование этой криптосистемы незаменимой, особенно в каналах связи, требующих защиты.

У криптографии с открытым ключом есть еще такой незаменимый ресурс, как генерация цифровой подписи. В чем заключается суть этого ресурса? В том, что для исходного сообщения криптосистема RSA должна будет сгенерировать дополнительный номер, и только обладатель приватного ключа сможет выполнить генерацию, и любой обладатель публичного номера сможет проверить, был ли этот номер правильно сгенерирован [4].

Только владелец пары (m, d) имеет возможность зашифровать сообщение, так как число d знает только он [5]. Допустим, злоумышленник узнал сообщение и цифровую подпись, но у него не получится возвести сообщение в известную только владельцу степень, и он не получит подпись. Для нахождения d ему необходимо вычислить $d = \log_K Y \bmod m$.

Задача на вычисление дискретного логарифма ничем не отличается от задачи факторизации, в наше время ее можно решить только при помощи квантовых компьютеров. Даже если задача факторизации выполнялась на практике, а дискретный алгоритм не был реализован. Можно сделать вывод, что данная схема передачи является надежной.

Безусловно, язык шифрования RSA с публичным ключом создает безопасный канал обмена. Пусть два собеседника общаются по открытому каналу связи. Предположим, что один из них хочет отправить другому сообщение, и для этого спрашивает публичный ключ. В процессе этого вмешивается злоумышленник и меняет публичный ключ на свой. Потом первый собеседник зашифровывает свое сообщение публичным ключом, присланным злоумышленником [6]. Однако выполнение подобной атаки является сложным, поскольку необходимо подменить сообщение от обладателя ключа, проще перехватить от первого собеседника. Именно такие атаки и являются основной угрозой криптосистем на публичных ключах. Существуют различные способы борьбы с перехватом сообщений: определяют промежуточный центр сертификации, который будет подписывать ключи вызывающего собеседника своей электронной цифровой подписью, и все возможные участники имеют доступ к открытому ключу этого центра. Например, государство может действовать как центр. На таком уровне каждый имеет право получить открытый или закрытый ключ. Открытый ключ владельца подписывается открытым ключом государства, и у владельца также есть этот открытый ключ государства. Общаясь с кем-то, они могут проверить, что открытый ключ контакта подписан государством, и они могут попробовать это, применяя открытый ключ государства.

Несмотря на надежность алгоритма цифровой подписи, у него имеются некоторые недостатки [7]: при расчете ключей необходима проверка некоторых допол-

нительных условий; использование очень больших целых чисел, что вызывает относительно длинные вычислительные затраты; алгоритм электронной цифровой подписи RSA дает возможность злоумышленнику, не знающему приватного ключа, сгенерировать подписи для документов, для которых результат хеширования данных может быть вычислен как произведение результатов хеширования из уже подписанных документов [8].

Для того чтобы более подробно изучить взаимосвязь между публичным и приватным ключами в языке шифрования RSA, рассмотрим пример: $p = 5$ и $q = 11$, $m = p \cdot q = 5 \cdot 11 = 55$; $\varphi(m) = (p-1)(q-1) = (5-1)(11-1) = 40$.

Для того чтобы вычислить все вероятные публичные ключи, нам понадобится найти числа, которые будут соответствовать двум требованиям: $1 < e < 40$, $\text{НОД}(e, 40) = 1$.

С помощью алгоритма Евклида вычислим НОД 39 раз. Все возможные публичные ключи представлены в табл. 1.

Чтобы найти приватный ключ, можно применить также алгоритм Евклида, но только получится 16 раз (в соответствии с количеством публичных ключей).

В качестве примера возьмем число 33 – публичный ключ. В результате получим разложение НОД, которое представлено в табл. 2.

Таким образом, получили приватный ключ – 17. После приведенных вычислений получаем публичные и определенные им приватные ключи (табл. 3).

Можно отметить, что графики соотношений публичного и приватного ключей в языке шифрования RSA являются симметричными относительно осей *OX* и *OY*.

Данную симметричность точек удобно использовать для поиска приватных ключей, которые будут соответствовать публичным ключам [8].

При расчете нужно сначала вычислить все значения приватного ключа, симметричные ему, что позволит произвести расчет намного быстрее. Допустим, точка с такими координатами, как (открытый ключ, закрытый ключ), будет соответствовать оси симметрии, значит, этой точке будет принадлежать иная точка с такими же симметричными координатами, если же это не соблюдается, то она будет совпадать ещё с тремя точками.

Попробуем разобраться в этом алгоритме с помощью примера, где $p = 5$ и $q = 11$.

Используем известный нам набор открытых ключей (табл. 1), чтобы найти закрытые ключи, также будем использовать алгоритм Евклида:

1. Возьмем открытый ключ $e = 1$, закрытый ключ $d = 1$. Получается точка с координатами (1, 1), которая соответствует оси симметрии $y = x \rightarrow$ возможно обнаружить ещё точку (39, 39).

2. $e = 3$, $d = 27$. Точка (3, 27) не соответствует осям симметрии $\rightarrow$ возможно обнаружить ещё точки: (13, 37), (27, 3), (37, 13).

Таблица 1

Набор публичных ключей

Открытый ключ	1	3	7	9	11	13	17	19
	21	23	27	29	31	33	37	39

Таблица 2

Линейное разложение НОД

q	u_1	v_1	u_2	v_2	u_3	v_3
-	0	1	1	0	40	33
1	1	-1	0	1	33	7
4	-1	5	1	-4	7	5
1	5	-6	-4	5	5	2
2	-6	17	5	-14	2	1

Таблица 3

Пары соответственных публичных и приватных ключей

Публичный ключ	1	3	7	9	11	13	17	19
Приватный ключ	1	-13	-17	9	11	-3	-7	19
Публичный ключ	21	23	27	29	31	33	37	39
Приватный ключ	-19	7	3	-11	-9	17	13	-1

3. $e = 7$, $d = 23$. Точка (7, 23) не соответствует осям симметрии → возможно обнаружить ещё точки: (17, 33), (23, 7), (33, 17).

4. $e = 9$, $d = 9$. Точка (9, 9) соответствует оси симметрии y = x → возможно обнаружить ещё точку: (31, 31).

5. $e = 11$, $d = 11$. Точка (11, 11) соответствует оси симметрии y = x → возможно обнаружить ещё точку: (29, 29).

6. $e = 19$, $d = 19$. Точка (19, 19) соответствует оси симметрии y = x → возможно обнаружить ещё точку: (21, 21).

Обратим внимание, что когда вычисляли закрытый ключ с помощью алгоритма Евклида, нам потребовалось выполнить алгоритм шестнадцать раз, а используя ось симметрии – шесть раз. Таким образом, использование нового алгоритма является более рациональным.

Приведем еще один пример на нахождение открытого и закрытого ключей.

1 шаг. Выберем два различных простых числа, допустим, $p = 61$ и $q = 53$.

2 шаг. Найдем $m = p \cdot q = 61 \cdot 53 = 3233$.

3 шаг. Вычислим значение функции Эйлера от числа m:

$$\varphi(m) = (p-1)(q-1) = \\ = (61-1)(53-1) = 60 \cdot 52 = 3120.$$

4 шаг. Выбираем такое число, чтобы соответствовал условию $1 < e < 3120$. Пусть $e = 17$.

5 шаг. Находим d. Для этого нам понадобится формула $d \cdot e \equiv 1 \bmod \varphi(m)$.

$$d \cdot 17 \equiv 1 \bmod 3120,\ d = 413.$$

Пара чисел открытого ключа (3233, 17), пара закрытого ключа (3233, 413).

Для того чтобы зашифровать $x = 65$, нам нужно вычислить

$$y(65) \equiv 65^{17} \bmod 3233 \equiv 2790 \bmod 3233.$$

Чтобы выполнить дешифрование $y = 2790$, необходимо вычислить

$$x(2790) \equiv 2790^{413} \bmod 3233 \equiv 65 \bmod 3233.$$

Исходное сообщение совпало с сообщением, полученным после выполнения дешифрования, из этого следует, что все шаги алгоритма выполнены правильно.

Итак, теперь мы приступим к шифрованию и дешифрованию текстового сообщения. Рассмотрим язык шифрования RSA на небольшом примере. Покажем, в чем заключается принцип шифрования и дешифрования. Исходное сообщение: «КРИПТОСИСТЕМА».

I. Определим числа p и q – простые. Для данного примера выберем $p = 3$ и $q = 11$.

II. Находим модуль шифрования $m = p \cdot q = 3 \cdot 11 = 33$.

III. Найдем функцию Эйлера от модуля шифрования:

$$\varphi(m) = (p-1)(q-1) = \\ = (3-1)(11-1) = 2 \cdot 10 = 20.$$

IV. Подберем число e, такое, что $1 < e < 20$, $\text{НОД}(e, 20) = 1$. Выберем $e = 7$.

V. Найдем число d, исходя из условия: $d \cdot e \equiv 1 \bmod \varphi(m)$.

Получаем

$$d \cdot 7 \equiv 1 \bmod 20;\ d \cdot 7 \equiv 21 \bmod 20;\ d = 3.$$

VI. Публичный ключ представляет собой пару чисел (33, 7), а приватный ключ – (33, 3).

VII. Выполним шифрование нашего сообщения «КРИПТОСИСТЕМА». Представим сообщение числами из диапазона от 1 до 33 (табл. 4).

Для шифрования сообщения нам необходим публичный ключ (33, 7), текст «КРИПТОСИСТЕМА» и формула, по которой происходит непосредственное вычисление: $y \equiv x^e \bmod m$, x – это исходное сообщение, а y – зашифрованное. Все вычисления представлены в табл. 5.

В итоге у нас получилось зашифрованное сообщение «КЕИЖШЧЛИЛШЬТА».

Теперь, чтобы проверить вычисления и убедиться в их правильности, дешифруем сообщение «КЕИЖШЧЛИЛШЬТА».

Чтобы расшифровать сообщение, возьмем приватный ключ (33, 3), сообщение «КЕИЖШЧЛИЛШЬТА», формулу для вычисления: $x \equiv y^d \bmod m$. Все вычисления представлены в табл. 6.

Выполнив расшифровку сообщения «КЕИЖШЧЛИЛШЬТА», в результате получили исходное сообщение «КРИПТОСИСТЕМА», что говорит о достоверности выполнения алгоритма RSA.

Таблица 4

Представление букв числами

Буква	К	Р	И	П	Т	О	С	И	С	Т	Е	М	А
Число	12	18	10	17	20	16	19	10	19	20	6	14	1

Таблица 5

Зашифровка сообщения «КРИПТОСИСТЕМА»

Исходная буква	Вычисление	Зашифрованная буква
К	$y(12) \equiv 12^7 \bmod 33 \equiv 12 \bmod 33$	К
Р	$y(18) \equiv 18^7 \bmod 33 \equiv 6 \bmod 33$	Е
И	$y(10) \equiv 10^7 \bmod 33 \equiv 10 \bmod 33$	И
П	$y(17) \equiv 17^7 \bmod 33 \equiv 8 \bmod 33$	Ж
Т	$y(20) \equiv 20^7 \bmod 33 \equiv 26 \bmod 33$	Ш
О	$y(16) \equiv 16^7 \bmod 33 \equiv 25 \bmod 33$	Ч
С	$y(19) \equiv 19^7 \bmod 33 \equiv 13 \bmod 33$	Л
Е	$y(6) \equiv 6^7 \bmod 33 \equiv 30 \bmod 33$	Ь
М	$y(14) \equiv 14^7 \bmod 33 \equiv 20 \bmod 33$	Т
А	$y(1) \equiv 1^7 \bmod 33 \equiv 1 \bmod 33$	А

Таблица 6

Расшифровка сообщения «КЕИЖШЧЛИЛШЬТА»

Зашифрованная буква	Вычисление	Исходная буква
К	$x(12) \equiv 12^3 \bmod 33 \equiv 12 \bmod 33$	К
Е	$x(6) \equiv 6^3 \bmod 33 \equiv 18 \bmod 33$	Р
И	$x(10) \equiv 10^3 \bmod 33 \equiv 10 \bmod 33$	И
Ж	$x(8) \equiv 8^3 \bmod 33 \equiv 17 \bmod 33$	П
Ш	$x(26) \equiv 26^3 \bmod 33 \equiv 20 \bmod 33$	Т
Ч	$x(25) \equiv 25^3 \bmod 33 \equiv 16 \bmod 33$	О
Л	$x(13) \equiv 13^3 \bmod 33 \equiv 19 \bmod 33$	С
Ь	$x(30) \equiv 30^3 \bmod 33 \equiv 6 \bmod 33$	Е
Т	$x(20) \equiv 20^3 \bmod 33 \equiv 14 \bmod 33$	М
А	$x(1) \equiv 1^3 \bmod 33 \equiv 1 \bmod 33$	А

Выводы

Таким образом, можно сделать следующие выводы: криптосистема RSA является актуальной и в настоящее время. Этот метод шифрования нельзя назвать самым безопасным, так как он был разработан еще в XX веке. Однако для современных технологий алгоритм RSA используется и сегодня, например для передачи зашифрованных ключей. С наступлением времени электронного документооборота возникла необходимость создания электронной цифровой подписи. Она необходима, прежде всего, для признания официальности документов. Электронная цифровая подпись представляет собой перевод данных на язык криптографии. Электронная цифровая подпись и криптосистема RSA – это неделимый союз, поскольку они не могут существовать друг без друга. В Глобальной сети есть два вида ключей – это публичный

и приватный. Если публичный ключ доступен любому пользователю, то приватный является защищенным от третьих лиц. Благодаря криптосистеме RSA документ является зашифрованным, но открыть доступ к нему можно в любое время. Дешифрование подписи для проверки происходит при помощи приватного ключа, а предоставление доступа к заверенному документу – через публичный ключ.

Список литературы

1. Фергюсон Н., Шнайер Б. Практическая криптография. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. 424 с.

2. Коваленко Е.А., Клочко О.С. Алгоритм шифрования данных RSA // Наука, техника и образование. 2016. № 3 (7). С. 24–34.

3. Петров А.А. Компьютерная безопасность. Криптографические методы защиты. Саратов: Профобразование, 2019. 446 с.

4. Венбо М. Современная криптография. Теория и практика. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. 768 с.

5. Алексеев А.П. Анализ уязвимостей алгоритма вычисления секретного ключа в криптосистеме RSA // Инфокоммуникационные технологии. 2015. № 4. С. 464–467.

6. Семенов Ю.А. Протоколы Internet. М.: Проспект, 2011. 114 с.

7. Ставер Е.В. Алгоритм RSA. Шифрование и дешифрование текстовых сообщений // Научный аспект. 2012. № 3. С. 88–89.

8. Храмова Н.А., Семтина Е.А. Использование криптосистемы RSA для шифрования информации // Наука. Общество. Образование: материалы II Международной научно-практической конференции (г. Смоленск, 02 декабря 2019 г.). Смоленск: Изд. Международный научно-информационный центр «Наукосфера», 2019. С. 93–96.

СТАТЬИ

УДК 378.6:159.9.072.433

ВЫБОР ВРАЧЕБНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ И ЛИЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТУДЕНТОВ ВЫПУСКНОГО КУРСА МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

Алексеенко С.Н., Гайворонская Т.В., Дробот Н.Н.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар, e-mail: mangust68@mail.ru

Работа посвящена выбору врачебной специальности студентами выпускного курса медицинского вуза, анализу личностных характеристик студентов по результатам самоидентификации. Выбирая врачебную специальность, студенты отдают предпочтение «узким» специальностям, работе в городских лечебных учреждениях, в стационарных отделениях. При анализе негативных и позитивных личностных черт характера, указанных студентами при их самооценке, установлен высокий показатель лени у респондентов (49,0%), в меньшей степени наблюдается излишняя эмоциональность (20,0%), низкая самооценка (20,7%), неорганизованность отметили только 10,3%. Из позитивных черт, которые студенты имеют и хотят развивать, были указаны ответственность (33,1%), стремление к знаниям (32,4%), трудолюбие (27,6%), стрессоустойчивость (6,9%). Проведенные сопоставления планируемой врачебной специальности и личностных характеристик, анализируемых самостоятельно студентами, показали в ряде случаев неадекватность выбора студентом будущего профессионального пути. Так, сомнительна успешность будущего специалиста в отношении пациента, если врач не стремится к получению знаний, отличается высоким уровнем эмоциональности, низкой стрессоустойчивостью. Положительным фактом рассматривается сочетание высокой ответственности и стремления к совершенствованию и получению знаний. Преподаватели медицинского вуза должны формировать образовательный процесс в соответствующем направлении, определяя действия будущего специалиста путем приобретения профессиональных знаний и в дальнейшем руководствоваться ими в практической деятельности. Выбор врачебной специальности должен быть осознанным, базироваться на знаниях об избранной специальности с учетом личностных особенностей, способностью реализовывать полученные знания и умения в практической профессиональной деятельности.

Ключевые слова: студенты, выбор врачебной специальности, личностные характеристики, трудовая занятость студентов, лечебный и педиатрический факультеты

CHOICE OF A MEDICAL SPECIALTY AND PERSONAL CHARACTERISTICS OF STUDENTS OF THE GRADUATE COURSE OF A MEDICAL UNIVERSITY

Alekseenko S.N., Gayvoronskaya T.V., Drobot N.N.

Kuban State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Krasnodar, e-mail: mangust68@mail.ru

The work is devoted to the choice of a medical specialty by graduate students of a medical university, an analysis of the personal characteristics of students based on the results of self-identification. When choosing a medical specialty, students give preference to «narrow» specialties, working in urban hospitals in inpatient departments. When analyzing negative and positive personality traits indicated by students during their self-esteem, a high rate of laziness was found among respondents (49.0%), excessive emotionality (20.0%), low self-esteem (20.7%) were observed to a lesser extent. disorganization was noted only by 10.3%. Of the positive features that students have and want to develop are responsibility (33.1%), the pursuit of knowledge (32.4%), hard work (27.6%), and resistance to stress (6.9%). Comparisons of the planned medical specialty and personal characteristics, analyzed independently by students, showed, in some cases, the inadequacy of the student's choice of the future professional path. So the success of the future specialist in relation to the patient is doubtful, if the doctor does not strive to obtain knowledge, he is distinguished by a high level of emotionality, low stress resistance. A positive fact is considered a combination of high responsibility and the desire to improve and acquire knowledge. Teachers of a medical university should shape the educational process in the appropriate direction, determining the actions of a future specialist through the acquisition of professional knowledge and be guided by them in practical activities in the future. The choice of a medical specialty should be conscious, based on knowledge of the chosen specialty, taking into account personal characteristics, the ability to realize the knowledge and skills gained in practical professional activities.

Keywords: students, choice of medical specialty, personality characteristics, student employment, medical and pediatric faculties

Современное общество предъявляет высокие требования к врачам. В связи с этим в системе высшего медицинского образования меняются подходы к отбору абитуриентов, активно внедряется компетентностный подход в процесс обучения. Следовательно, изменяется оценка качества подготовки будущих врачей, выбора ими врачебной специальности с учетом потребности здравоохранения. В сложных условиях развития современного общества растут запросы к профессионализму специалиста, что может сопровождаться увеличением вероятности психоэмоциональных нагру-

зок у обучающихся в вузе и предпосылками к затруднению в выборе врачебной специальности. Основная цель государственной политики в Российской Федерации – обеспечение качественного высшего образования, подготовка врачей, владеющих профессиональными компетенциями, умениями, имеющих достаточные коммуникативные способности и навыки саморегуляции. Перед выпускником медицинского вуза возникает серьезная проблема – выбор врачебной специальности. Ошибочное избрание врачебного направления может привести к отрицательным последствиям – уход из профессии, что нанесет урон не только самому специалисту, но и системе здравоохранения – дефицит врачебных кадров [1, 2]. Существенной в решении проблемы выбора врачебной специальности считается оценка личностной характеристики выпускника медицинского вуза: ответственность, трудолюбие, стремление к постоянному совершенствованию, повышению знаний, стрессоустойчивость. Изучение факторов, влияющих на формирование успешной врачебной личности, является чрезвычайно необходимым на современном этапе развития общества. Эффективная подготовка будущих врачей к профессиональной деятельности предъявляет высокие требования к их психоэмоциональным характеристикам, личностным качествам. Изучение литературы по вопросу влияния личностных качеств выпускника-медика на выбор врачебной специальности рассматривается недостаточно, на что указывает ряд авторов [3–5]. Изучение проблемы профессиональной ориентации во взаимосвязи с личностными чертами крайне актуально. В связи с этим целесообразен анализ личностных характеристик студентов при выборе ими врачебной специальности, что позволит выявить факторы для организации профориентационной работы на этапе додипломной подготовки будущих врачей.

Цель исследования: проанализировать выбор врачебной специальности студентами выпускного курса медицинского вуза во взаимосвязи с личностными характеристиками респондентов путем их самооценки.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования послужило анонимное анкетирование 163 студентов 6 курса лечебного (93 студента) и педиатрического (70 студентов) факультетов Кубанского государственного медицинского университета Минздрава России, которое проводилось в осеннем семестре 2019–2020 уч.г. Число студентов, проживающих в Краснодарском крае, составило 77,5%; остальные – из других территорий РФ. Женщин – 69,8%, мужчин – 30,2%; студентов, имеющих семьи, всего 8,6%. В различные периоды обучения в вузе 47,6% респондентов участвовали в работе студенческих научных кружков. В опросник, предложенный студентам, включены разделы, касающиеся выбора врачебной специальности выпускниками при поступлении в клиническую ординатуру, самоидентификация личностных качеств, которые помогают и мешают познавательному процессу при обучении в вузе, их взаимосвязи с выбором врачебной специальности.

Результаты исследования и их обсуждение

В процессе проводимого опроса выяснилось – выбирая врачебную специальность, респонденты лечебного факультета планируют свой профессиональный путь следующим образом: хотят стать терапевтами 21,7%, хирургами – 15,5%, акушерами-гинекологами – 15,7%. Остальные 47,1% видят себя «узкими» специалистами. Необходимо отметить, что среди «узких» специальностей выпускники отдают предпочтение таким, как эндокринология (27,8%), психиатрия (19,6%), неврология (18,7%). Рассматривают свою будущую работу анестезиологами-реаниматологами 5,6%; онкологами – 2,7%; инфекционистами, если не пройдут конкурсный отбор в клиническую ординатуру по специальности «эндокринология» или «неврология» – 2,2%; 2,1% указали, что, возможно, изберут специальность врача УЗИ. Не проявляют респонденты интереса к таким специальностям, как «фтизиатр», «врач общей практики», «врач-рентгенолог». Среди студентов лечебного факультета, ответивших на вопросы анкеты, 56,1% совмещали учебу в вузе с работой. Из них 77,6% связывали учебу с работой в медицинских учреждениях, 14,8% – в аптеке, 7,6% – в учреждениях, не связанных с медициной. Мы проанализировали, влияет ли трудовая занятость студента на выбор врачебной специальности.

В терапевтических отделениях работали 19,1% студентов; в поликлиниках – 11,3%; на станциях скорой медицинской помощи – 19,0%; в отделениях анестезиологии и реанимации – 7,3%; в отделениях хирургии – 13,2%; в родильных домах и отделениях акушерства-гинекологии – 4,6%; кабинетах косметологии – 3,1%; аптеках – 14,8%; немедицинских учреждениях – 7,6%. Далее рассмотрена взаимосвязь трудовой занятости в период обучения и выбором будущей врачебной деятельности в связи с конкретной специальностью. Так, среди

работающих в терапевтических отделениях ни один студент не намерен связывать свою будущую деятельность с данной специальностью и предполагает поступление в клиническую ординатуру по следующим специальностям: судебная медицина, эндокринология, акушерство-гинекология, дерматовенерология, неврология. Работающие в поликлиниках, отдают предпочтение таким специальностям, как эндокринология, кардиология, дерматовенерология, акушерство-гинекология. Среди студентов, трудозанятых на станциях скорой медицинской помощи, только один респондент видит себя в данной специальности, остальные – хирургия, акушерство-гинекология. Среди занятых трудовой деятельностью в отделениях реанимации, хирургических, гинекологических только 18,8% рассматривают возможность быть хирургами, остальные – «узкими» специалистами (эндокринология, офтальмология, ЛОР-болезни и др.).

В аналогичном аспекте проведено анкетирование и проанализированы результаты ответов студентов педиатрического факультета. По результатам исследования планируют обучение в клинической ординатуре и дальнейшую работу по специальности педиатрия – 14,6% студентов, неонатология – 2,9%, хирургия – 7,1%, акушерство-гинекология – 4,3%. Две трети (71,1%) высказали намерение работать «узкими» специалистами, среди которых лидирует психиатрия – 27,5%. Следующие по рейтингу специальности: неврология – 9,2%, анестезиология-реаниматология – 6,8%, детские инфекционные болезни – 4,3%. Для остальных студентов представляют интерес такие «узкие» специальности, как ЛОР-болезни, офтальмология, дерматовенерология. Из опрошенных студентов педиатрического факультета 62,8% совмещают учебу с работой, из них в медицинских учреждениях работают 84,1%, в аптеке – 9,1%, в учреждениях, не имеющих отношения к медицине, – 6,8%. Нами проведен анализ трудовой занятости студентов педиатрического факультета в медицинских учреждениях: отделения реанимации – 45,7%, хирургии – 21,6%, педиатрии – 16,2%, скорой медицинской помощи – 8,4%, поликлиника – 5,4%, неврологии – 2,7%. Далее рассмотрено, повлияла ли работа во время учебы на избрание будущей врачебной специальности. Так, среди трудозанятых в отделении реанимации студентов только 17,5% решили связать свою будущую работу с этой специальностью; 50,0% работающих в хирургическом отделении хотят продолжить обучение в клинической ординатуре по специальности хирургия. Совмещающие учебу с работой в детских отделениях высказали желание обучаться в клинической ординатуре и в дальнейшем работать только по «узким» специальностям: психиатрия, гастроэнтерология, неврология. Таким образом, проведенные исследования показали, что трудовая занятость студентов лечебного и педиатрического факультетов в период обучения в вузе не является ведущим ориентиром в предстоящей работе врача. Скорее всего, избрание места работы в период учебы было спонтанным, а предпочтения врачебной специальности определялись качеством и организацией образовательного процесса на кафедре, личностью преподавателя, престижностью и узостью избираемой специальности. Результаты проведенных нами исследований совпадают с данными других авторов [6–8], что указывает на актуальность рассматриваемой проблемы и требует совместного, системного решения, как со стороны образовательного учреждения, так и органов здравоохранения при определении потребности медицинской отрасли в тех или иных специалистах.

Современное общество предъявляет определенные требования к подготовке практикующего врача, обладающего необходимыми компетенциями, глубиной знаний, практических навыков, гуманистических ценностей, личностных качеств, необходимых в профессиональной деятельности специалиста-медика. Труд врача относится к социально важным, ответственным и сложным видам деятельности, которая связана с высоким уровнем нервно-эмоциональных и умственных нагрузок. Избрание направления в профессии врача – это личный выбор студента, который он должен сделать к моменту окончания вуза для дальнейшего обучения в клинической ординатуре. Но специализацию будущему врачу целесообразно планировать с учетом личностных возможностей, в частности психоэмоционального статуса, так как не каждый в дальнейшем может адаптироваться и качественно реализовать себя в оказании медицинской помощи профильным пациентам. Определиться с выбором врачебной специальности студенту медицинского вуза в ряде случаев сложно [9]. Отвечая на вопросы анкеты о выборе врачебной специальности, 8,6% респондентов лечебного факультета затруднились ответить на поставленный вопрос. Похожие проблемы возникли у 10,0% студентов педиатрического факультета. 24,3% опрошенных педиатров указали несколько врачебных специальностей, например: «психиатрия или дерматовенерология или педиатрия». На лечебном

факультете таких не определившихся меньше (13,8 %), которые указали несколько специальностей, например «эндокринология, или акушерство-гинекология, или терапия». В выборку при определении врачебной специальности брали в данной ситуации врачебную специальность, которая указана первой. Приведенные данные отражают серьезность проблемы, суть которой состоит в сочетании факторов: объективные внешние и внутренние, субъективные внешние и внутренние. Ряд исследователей считают важным изучение особенностей личности обучающихся в их взаимоотношениях с выбором специальности [10].

При рассмотрении проблемы выбора врачебной специальности по одному из разделов анкеты было предложено респондентам провести самооценку личностных качеств, которые мешают (негативные) и помогают (позитивные) им в овладении профессиональных знаний, умений и навыков. Изучение полученных данных дает возможность исследования влияния субъективных факторов при решении вопроса специализации в профессии врача. Полученные материалы негативных личностных характеристик, от которых студенты хотели бы избавиться, представлены в табл. 1.

Лидирующей чертой, которая мешает профессионально-познавательному процессу и от которой желают избавиться студенты, является лень. Эта личностная характеристика наблюдается у 49,0 % опрошенных, среди них студенты лечебного факультета составили 48,0 %, педиатрического – 50,0 %. Далее по частоте встречаемости: низкая самооценка – 20,7 % (20,0 % – лечебный факультет; 21,4 % – педиатрический); излишняя эмоциональность – 20,0 % (одинаковая частота по факультетам); неорганизованность – 10,3 %, эта черта проявляется у 12,0 % ответивших студентов лечебного факультета и 8,6 % – педиатрического. Нас заинтересовала лень, так как установлен высокий процент обучающихся, страдающих от этого недостатка. Полученные результаты соответствуют данным других авторов, которые изучали проблему лени у студенческой молодежи [11, 12]. Авторы выделяют три компонента лени в отношении учебной деятельности: 1) мотивационный компонент: отсутствие мотивации или слабая мотивация к учебной деятельности; 2) поведенческий компонент: невыполнение необходимой деятельности; 3) эмоциональный компонент: равнодушие или положительные эмоции по поводу невыполнения требований в учебной деятельности. Исходя из компонентов лени, можно предположить, что это в определенной степени регулируемое явление, которым можно управлять путем улучшения качества учебного процесса, повышения требовательности к студентам и их ответственности за выполнение заданий и овладение профессиональными знаниями и умениями. Лень появляется при нарушении процессов саморегуляции у обучающегося. Студент в период обучения и дальнейшей профессиональной работы в состоянии преодолеть лень посредством волевых усилий, но если нет достаточного смыслового компонента, представляющего перспективу деятельности по преодолению конфликта саморегуляции, может быть неэффективным. При оценке студентами негативных черт характера указана «излишняя эмоциональность», и от нее хотят избавиться будущие врачи. При излишней эмоциональности врача возникают условия совершения ошибки, так как снижается или утрачивается самоконтроль, принимаются быстрые и непродуманные решения, появляются элементы самолюбования, отсутствие критичности, что может нанести непоправимый вред пациенту. Как считают авторы, изучающие проблему эмоционального напряжения, данный признак характеризуется возрастанием интенсивности эмоций и переживаний, реакция на внутреннюю или внешнюю проблему может быть неадекватной. Это состояние имеет, как правило, преобладающую субъективную окраску и не всегда вызывается объективными обстоятельствами. Длительное нахождение в эмоциональном напряжении вызывает стресс и провоцирует состояние хронической усталости [13].

Таблица 1

Самооценка студентами личностных черт характера, которые мешают профессионально-познавательному процессу в вузе (%)

Факультет	Личностные характеристики студентов			
	Лень, %	Неорганизованность, %	Низкая самооценка, %	Излишняя эмоциональность, %
Лечебный	48,0	12,0	20,0	20,0
Педиатрический	50,0	8,6	21,4	20.0
Всего по факультетам	49,0	10,3	20,7	20,0

Таблица 2

Самооценка студентами личностных черт характера, которые помогают профессионально-познавательному процессу в вузе (%)

Факультет	Личностные характеристики студентов			
	Ответственность, %	Трудолюбие, %	Стремление к знаниям, %	Стрессоустойчивость, %
Лечебный	42,6	24,0	30,7	2,7
Педиатрический	22.9	31,4	34,3	11,4
Всего по факультетам	33,1	27,6	32.4	6,9

Проведен анализ результатов самооценки студентами личностных характеристик, которые они рассматривают как позитивные и помогающие в овладении профессиональными навыками и перспективной врачебной деятельности. Это ответственность, трудолюбие, стремление к знаниям, стрессоустойчивость. Результаты представлены в табл. 2.

Приоритетные позиции в рассматриваемом вопросе занимает ответственность – 33,1%, причем данный показатель наиболее значим у студентов лечебного факультета – 42,6% по сравнению с педиатрическим – 22,9%. Следующий признак по частоте встречаемости – стремление к знаниям – 32,4%, разница по факультетам несущественная и составляет на лечебном 30,7%, педиатрическом – 34,3%. Такую личностную характеристику, как трудолюбие, отметили 27,6%, причем в большей степени это определено у студентов педиатрического факультета (31,4%) по сравнению с лечебным – 24,0%. В 6,9% как положительный факт студенты называли стрессоустойчивость. Рассмотрение по факультетам показало, что 11,4% студентам педиатрического факультета и 2,7% лечебного присуща эта черта. Отрадным является высокий уровень таких проявлений характера студентов, как ответственность и стремление к знаниям, что крайне важно в работе врача. Это проявляется специфическими познавательными и коммуникативными знаниями для эффективного решения конкретных профессиональных задач. Сочетание выявленных характеристик у врача повышает компетентность специалиста и результативность его работы.

Ответы респондентов позволили провести анализ особенностей личности в их взаимосвязи с избранной врачебной специальностью по факультетам. Рассмотрены как негативные, так и позитивные характеристики личности, которые определили у себя студенты лечебного факультета при выборе будущей специальности. Как было представлено выше, по результатам исследования почти у половины студентов присутствует черта характера «лень». В большей степени выражен этот признак у анкетируемых, планирующих работать психиатрами, хирургами, акушерами-гинекологами – 71,4; 63,6; 54,5% соответственно. Констатирована «лень» у немногим более чем 30,0% студентов, намеренных посвятить себя таким врачебным специальностям, как ЛОР-болезни, офтальмология, терапия, эндокринология. Среди будущих анестезиологов-реаниматологов только у 12,4% наблюдается данный негативный признак. У студентов, планирующих связать профессиональную деятельность с терапией, в 30,7% случаев при оценке отрицательных черт характера указана «низкая самооценка», в 27,7% – у будущих «узких» специалистов. Данная характеристика полностью отсутствует у студентов, работа которых будет связана с хирургической деятельностью, анестезиологией-реаниматологией, эндокринологией. На высокую степень «повышенной эмоциональности» указали 55,6% будущих эндокринологов, 27,3% будущих хирургов. Низкий показатель излишней эмоциональности наблюдается у будущих терапевтов – 7,7%. Такой личностный признак, как «неорганизованность», отмечен у всех опрошенных, но степень выраженности различна: наиболее часто встречается у будущих анестезиологов-реаниматологов, терапевтов, «узких» специалистов. Рассматривая позитивные стороны личностных характеристик студентов с учетом будущей врачебной специальности, выяснилось – высокий уровень «ответственности» присутствует у 53,4% будущих терапевтов, 50,0% акушеров-гинекологов, хирургов – 41,7%, 40,0% – эндокринологов. Низкий уровень этого важного для врача профессионального качества у будущих анестезиологов-реаниматологов – 12,7%, психиатров – 14,2% и «узких» специалистов – 15,4%. Рассматривая признак «трудолюбие», у всех опрошенных отмечен низкий уровень этого проявления: в пределах 20,0% у будущих терапевтов и эндокринологов; 25,0; 30,7; 33,3% соответственно у акушеров-гинекологов, «узких» специалистов,

хирургов; на присутствие «трудолюбия» не указали будущие психиатры. Высокий уровень «трудолюбия» отмечен у будущих анестезиологов-реаниматологов – 51,3%. По разделу «стремление к получению знаний» показатель в пределах 13,3% у студентов, связывающих себя с терапией; 61,6% у будущих анестезиологов-реаниматологов. Компонент характера «стрессоустойчивость» колеблется от 10,5% у избравших хирургическую деятельность и анестезиологию-реаниматологию до 40,0%. Аналогичные сопоставления личностных характеристик студентов и выбора ими врачебной специальности проведены на педиатрическом факультете. Оценка личностных негативных черт характера студентов показала высокий уровень «лени» у избравших специальность психиатрия (69,2%) по сравнению со специальностью хирургия (33,3%), акушерство-гинекология – 25,0%. У будущих педиатров данный признак присущ 66,6% студентов. В меньшей степени присутствует у респондентов, избравших различные врачебные специальности, черта характера «неорганизованность». Такой негативный признак, как «низкая самооценка», присутствует у 44,5% будущих хирургов, что немаловажно, так как специалист с этой чертой характера способен перекладывать ответственность за совершенные ошибки на других людей. «Излишнюю эмоциональность» констатировали при субъективной оценке черт характера у 50,0% будущих акушеров-гинекологов и 11,1% планирующих работать хирургами. При самооценке позитивных характеристик личности определен высокий уровень «ответственности» студентов как в общей когорте анкетируемых, так и при определении выбора врачебной специальности. Высокая степень «ответственности» присуща будущим педиатрам (95,8%), анестезиологам-реаниматологам и акушерам-гинекологам (по 75,0%), «узким» специалистам (58,3%). По данному показателю в отстающих оказались будущие хирурги – 44,5%. Рассматривая следующие черты характера, выявленные при самоидентификации, выяснилось, что в большей степени черта «трудолюбие» наблюдается, в сравнении с другими врачебными специальностями, у будущих анестезиологов-реаниматологов (25,0%), в меньшей степени – у студентов, рассматривающих «узкую» специальность (8,6%). В то же время в ранжировке по врачебным специальностям такая черта, как «стремление к знаниям», в большей степени характерна для планирующих работу в «узкой» специальности – 33,4%, акушерство-гинекология – 25,0%. Низкая степень «стремления к знаниям» определилась у будущих педиатров, хирургов. Врачу, работающему в любой области медицины, необходима стрессоустойчивость. В какой степени эта черта характера зависит от планируемой врачебной специальности, показал проведенный анализ: она отсутствует у будущих педиатров, акушеров-гинекологов, анестезиологов-реаниматологов. Таким образом, по результатам проведенного исследования и самоидентификации студентами отрицательных и положительных составляющих характера получили портрет студентов выпускного курса, избравших ту или иную врачебную специальность.

Выводы

Результаты проведенного исследования показали, что приоритетными врачебными специальностями для студентов выпускного курса лечебного и педиатрического факультета являются «узкие» специальности. Респонденты лечебного факультета отдают предпочтение эндокринологии, педиатрического – психиатрии. У работающих студентов трудовая занятость не повлияла на предпочтения в избрании будущей врачебной специальности, выбор места работы во время обучения был спонтанным. Приведенные данные определяют серьезность проблемы, суть которой состоит в ее системности и сочетании ряда объективных и субъективных факторов. Самоидентификация студентами личностных качеств обнаружила как положительные, так и отрицательные их стороны, которые целесообразно учитывать при выборе профессионального направления в медицине. У многих студентов при решении столь важного вопроса отсутствует способность к самостоятельному принятию решения в связи с недостаточно сформированным уровнем способности к трудовой деятельности и особенностями личностных черт. Следовательно, необходима профессиональная ориентация с учетом личностных характеристик студентов во время обучения в вузе, так как она способствует профессионально-личностному росту будущего врача. Для этого необходимо пересмотреть роль и организацию работы студенческих научных кружков, повышение качества производственной практики с активным привлечением работников практического здравоохранения. Системе медицинского образования совместно с органами здравоохранения целесообразно ориентироваться на выполнение социального заказа в подготовке компетентного врача, что должно соответствовать запросам общества и, главное, решению приоритетных задач отрасли, определенных нацпроектом «Здравоохранение».

Список литературы

1. Латуха О.А. Формирование кадрового резерва для здравоохранения: вузовский аспект // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2015. № 4 (26). С. 77–84.

2. Артюхов И.П., Шульмин А.В., Добрецова Е.А., Аршукова И.Л., Титов Л.С., Ланг А.А. Дефицит врачебных кадров: есть ли перспективы для изменений? // Социология медицины. 2017. № 16 (2). С. 115–118.

3. Гайкина М.Ю. Формирование готовности студентов медицинских вузов к выбору врачебной специальности: автореф. дис. … канд. пед. наук. Великий Новгород, 2014. 23 с.

4. Урываев В.А., Сенин И.Г., Политов Я.В., Шмонин Л.Ф., Золотарева В.В. Личностные характеристики и интеллект студентов-медиков в условиях трансформирующегося общества // Академический журнал Западной Сибири. 2017. № 13 (1). С. 67–69.

5. Агишева А.В., Кулеша Э.В. Диагностика соответствия типа личности студента медицинского университета сфере профессиональной деятельности // Молодой ученый. 2016. № 7 (111). С. 742–745.

6. Галактионова Н.И., Болотников И.Ю. Особенности профессиональной направленности студентов старших курсов медицинского университета // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. 2016. № 2 (38). С. 75–85.

7. Семенова О.Н., Наумова Е.А., Шварц Ю.Г. Профессиональное самоопределение учащихся медицинского университета // Успехи современного естествознания. 2013. № 5. С. 86–89.

8. Алексеенко С.Н., Редько А.Н., Хан В.Р., Лебедева И.С. Современные тенденции кадрового обеспечения врачами общей практики в Краснодарском крае // Кубанский научный медицинский вестник. 2020. № 27 (2). С. 18–28.

9. Сорокман Т.В. Профессиональная самоидентификация студентов-медиков по специальности «Педиатрия» // Современная педагогика. 2016. № 3. [Электронный ресурс]. URL: http://pedagogika.snauka.ru/2016/03/5245 (дата обращения: 17.08.2020).

10. Клоктунова Н.А. Социальные факторы формирования стратегий профессионализации студентов медицинского вуза: автореф. дис. … канд. социол. наук. Волгоград, 2013. 24 с.

11. Михайлова Е.Л. Ситуационные и личностные детерминанты лени: дис. ... канд. психол. наук. Санкт-Петербург, 2007. 176 с.

12. Бодина О.В., Писковацкова А.Э., Макарова М.В., Тишков Д.С. Современное состояние образовательного процесса в вузах и пути повышения его эффективности // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 4. [Электронный ресурс]. URL: http://science-education.ru/ru/article/view?id=27741 (дата обращения: 19.08.2020).

13. Прокопенко Л.А., Черцова А.И. Психопрофилактика эмоционального напряжения студентов вуза // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 12–2. С. 225–227.

УДК 371:377.1

РАЗРАБОТКА КУРСА ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОСТЮМА В «РУССКОМ СТИЛЕ» В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

[1]Амиржанова А.Ш., [2]Ланщикова Г.А., [2]Позднякова Т.Ю.

[1]ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», Омск, e-mail: aina71@bk.ru;
[2]ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет», Омск, e-mail: galalan8@gmail.com

Статья посвящена проблеме организации учебного процесса в системе дополнительного профессионального образования. В современном обществе развитие информационных технологий неразрывно связано с возрастанием потребности человека в постоянном обновлении знаний, повышении квалификации. Концепция непрерывного образования включает в себя как фундаментальную систему образования, так и систему дополнительного профессионального образования. Авторами разработан курс, предназначенный для слушателей, специализирующихся в области дизайна костюма. Курс подразделяется на теоретическую часть и практическую. Определены основные параметры каждой части курса, спрогнозированы результаты освоения теоретического материала и практической деятельности. В статье изложена новизна курса, раскрыта актуальность, педагогическая целесообразность. Определены цели и задачи разработанного курса, планируемые результаты, категория слушателей, трудоемкость обучения, форма обучения, календарный учебный график. Среди результатов исследования представлены некоторые особенности и принципы построения программы дополнительного образования «Современный костюм в «русском стиле», описаны основные параметры лекционного блока обучения, семинаров, самостоятельной теоретической, практической работы, оценки качества освоения курса. Система дополнительного образования в подготовке специалистов весьма ограничена во времени, поэтому целесообразно при разработке курсов в обязательном порядке использовать современные, эффективные методы и средства обучения.

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование, дизайн костюма, арт-дизайн, традиция, повышение квалификации, методы, средства

DEVELOPMENT OF A COURSE OF COSTUME DESIGN IN THE «RUSSIAN STYLE» IN THE SYSTEM OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION

[1]Amirzhanova A.Sh., [2]Lanschikova G.A., [2]Pozdnyakova T.Yu.

[1]Omsk State Technical University, Omsk, e-mail: aina71@bk.ru;
[2]Omsk State Pedagogical University, Omsk, e-mail: galalan8@gmail.com

This article is devoted to the problem of organizing the educational process in the system of additional professional education. In modern society, the development of information technology is inextricably linked with the growing human need for constant updating of knowledge, advanced training. The concept of lifelong education includes both the fundamental education system and the system of additional professional education. The authors have developed a course designed for students specializing in costume design. The course is divided into a theoretical part and a practical one. The main parameters of each part of the course are determined, the results of mastering theoretical material and practical activities are predicted. The article describes the novelty of the course, reveals the relevance, pedagogical feasibility. The goals and objectives of the developed course, the planned results, the category of students, the complexity of training, the form of training, the calendar training schedule are determined. Among the results of the study, some features and principles of building a program of additional education «Modern suit in the» Russian style «are presented, the main parameters of the lecture block of training, seminars, independent theoretical, practical work, assessment of the quality of course development are described. The system of additional education in the training of specialists is very limited in time, therefore it is advisable to use modern, effective methods and teaching aids when developing courses.

Keywords: additional education, costume design, art design, tradition, professional development, methods, means

Становление и развитие информационного общества неразрывно связано с возрастанием потребности каждого гражданина в постоянном обновлении знаний, повышении квалификации, освоении новых видов деятельности. Эта тенденция определила постановку вопроса об изменении парадигмы образования [1].

Актуальность темы связана с тем, что вхождение человечества в эпоху информационного общества обусловило смену устоявшегося девиза «образование на всю жизнь» новым девизом – «образование в течение всей жизни». Качественно новыми чертами, характеризующими инновационную парадигму образования, являются ориентация на развивающуюся личность, переход от репродуктивной модели образования к продуктивной, многоукладность и вариативность, деятельностный характер образования. Вместе с тем концепция непрерывного образования, принятая большинством стран мирового сообщества, реализуется через образовательную систему, которая включает в себя как фундаментальную систему образования, так и систему дополнительного профессионального образования [2, 3].

Цель исследования: разработка программы курса дополнительного образования по проектированию костюма в «русском стиле».

Материалы и методы исследования

Представленный курс дополнительного профессионального образования относится к художественно-эстетическому циклу и предназначен для освоения обучающимися, специализирующимися на дизайне костюма. Рассчитан курс на углубление знаний о «русском стиле», его формировании и развитии, о возможностях выбора для исследования различных творческих источников, а также на получение практических умений и навыков, необходимых для создания современного образа в «русском стиле». Курс направлен не только на исследование народного костюма, но и на изучение широкого многообразия проявлений «русского стиля» в разных направлениях и областях применения, таких как архитектура, живопись, дизайн интерьера и промышленный дизайн, скульптура и музыка. Используя данную программу, профессиональное дополнительное образование может быть ориентировано на непрерывное повышение квалификации и профессиональную переподготовку лиц, которые уже имеют профессию, и будет способствовать дальнейшему развитию их деловых и творческих способностей.

Курс разделен на две части: теоретическую и практическую. В теоретической части последовательно, но обобщенно рассматривается история развития, становления и постепенная эволюция «русского стиля» в архитектуре, станковом и декоративно-прикладном искусстве, а также в одежде. Данная часть курса предполагает широкий охват всевозможных воплощений «русского стиля» для того, чтобы ознакомить студентов с темой и источниками, позволить осознанно выбрать более точное и предметно обоснованное направление для самостоятельного поиска, направленного на создание творческих образов.

Практическая часть курса посвящена применению средств и методов арт-дизайна, а также призвана дать инструменты для использования результатов творческого исследования в создании современного образа в «русском стиле». Программа рассчитана на слушателей с художественным образованием и специалистов в области дизайна, в том числе педагогов.

Новизна курса. «Русский стиль» – это направление, которое сравнительно недавно вновь заинтересовало ученых в области истории искусств. Наметилась новая тенденция обращения к «русскому стилю» не только как к источнику изучения и сохранения, но и как к источнику для творческого переосмысления образов и последующего использования их как референсов для создания новых произведений, что вызвало бы повышение интереса к предмету исследования. Курс, опираясь на теоретические исследования в этой области, предлагает обучающимся как теоретические знания об истоках и элементах «русского стиля», так и практические навыки, необходимые для воплощения современных проектов средствами и методами арт-дизайна. Курс способствует углублению знаний в области истории искусств, полученных на предыдущих ступенях образования.

Актуальность данного курса связана с тем, что в дистанционной форме обучающиеся получают возможность саморазвиваться, обретают новые умения в области арт-дизайна. В условиях ограниченности свободного времени и отсутствия возможности посещать образовательные центры, обучающиеся совершенствуют умение самостоятельно планировать и организовывать проектно-исследовательскую работу. Профессиональная подготовка дизайнера – это относительно молодая область профессионального образования, а потому доступность качественных образовательных материалов для как можно более широкой аудитории профессионалов в этой области крайне актуальна.

Обращение к художественным традициям, на базе которых сформировался «русский стиль», способствует развитию специфического видения мира, обеспечивает возможность творческого восприятия и развития идейно-эстетических достижений прошлого в интересах современности [4].

Российское государство всегда придавало большое значение укреплению патриотизма, что делает использование культурного наследия в дизайне крайне актуальной темой. Научившись работать в этом направлении, дизайнер может не только использовать отсылки к русской культуре как модному тренду, но своими творческими исследованиями поддержать существующий курс на пробуждение у населения интереса к истории родины, к ее культурным традициям, богатству художественного опыта, отраженного в разнообразных произведениях искусства, на наполнение самого понятия патриотизма глубоким смыслом.

На сегодняшний день одной из приоритетных задач в области дизайна костюма является создание национального своеобразия и имиджа. Эта задача связана с двумя основными аспектами: историческим и со-

временным. Первый, исторический – это прежде всего выявление истоков, особенностей и национальной поэтики русской традиции. Второй – современный – напрямую связан с перспективным развитием практики моделирования костюма. Практический опыт создания современной одежды в «русском стиле» может поспособствовать тому, что молодые дизайнеры будут востребованными на рынке труда и спектр их деятельности станет гораздо шире. Данный опыт позволит организовать свое производство или расширить существующий ассортимент новыми актуальными разработками, что даст конкурентное преимущество на рынке и позволит разнообразить и расширить нишу, занимаемую проектами с этническими элементами.

Педагогическая целесообразность программы курса состоит в том, что он формирует творческий интеллект, новые профессиональные общекультурные компетенции, а также социально-трудовую и учебно-познавательную компетенции через изучение творческих источников и создание собственных проектов одежды. Индивидуальный подход к освоению обучающимися программы и инновационные технологии, используемые в преподавании, помогают научиться решать разнообразные творческие задачи. Практическая значимость курса состоит в возможности дальнейшего использования его материалов в преподавании искусствоведческих и творческих дисциплин.

Интерактивный режим организации образовательного пространства, используемый в данной программе, заслуживает самого широкого распространения в системе повышения квалификации. Предпочтительной позицией педагога в реализации задач интерактивных технологий является фасилитация (поддержка, облегчение) – помощь в процессе обмена информацией: выявление многообразия точек зрения; соединение теории и практики; взаимообогащение опыта участников; облегчение восприятия, усвоения, взаимопонимания участников; поощрение их творчества [5].

Цели курса:

– Формирование профессиональной компетенции в арт-дизайне через создание проекта современного костюма в «русском стиле».

– Актуализация знаний программы по истории искусств.

– Формирование знаний и умений в области истории искусств, определение в процессе анализа стилеобразующих элементов «русского» направления в станковом искусстве, ДПИ и дизайне, а также аналогичных элементов в костюме, для их последующего использования при создании современного костюма средствами и методами арт-дизайна.

Задачи курса:

– получить (углубить) теоретические знания о происхождении и развитии «русского стиля» в изобразительном искусстве, архитектуре, интерьере, ДПИ и дизайне;

– изучить средства и методы арт-дизайна;

– формировать практические умения и навыки по разработке и воплощению собственного проекта современного костюма в «русском стиле».

Планируемые результаты. После изучения курса обучающиеся будут знать и уметь:

– определять специфику понятия «русский стиль» и особенности его применения к дизайну одежды, в том числе способы и принципы включения элементов «русского стиля» в современный костюм;

– знать историю «русского стиля» в архитектуре и искусстве, возможные пути поиска творческого источника из разнообразного наследия русской культуры для своих проектов;

– выделять в источнике наиболее интересные ресурсные стилеобразующие элементы, приемы и способы, творчески перерабатывать их в дизайн современного костюма;

– использовать методику арт-дизайна для создания современного образа в «русском стиле», самостоятельно и рационально выстраивать творческую проектную деятельность.

Категория слушателей: дизайнеры, педагоги системы среднего профессионального образования, специалисты в области художественного искусства и индустрии моды.

Трудоемкость обучения: 150 академических часов, включая самостоятельную работу слушателей.

Форма обучения: дистанционное обучение, предполагающее самостоятельную работу студентов, с применением информационных образовательных технологий и использованием методик интерактивного обучения.

Календарный учебный график: индивидуальный график освоения курса.

Результаты исследования и их обсуждение

Особенности и принципы построения программы дополнительного образования «Современный костюм в "русском стиле"»:

– в основу проектирования программы положен компетентностный подход, предполагающий формирование умения ставить

перед собой цели, достигать их, эффективно общаться, жить в информационном и поликультурном мире, делать осознанный выбор и нести за него ответственность, решать проблемы, в том числе и нестандартные;

– применение современных образовательных технологий, инновационных методов обучения (например, кейсов), направленных на решение реальной или смоделированной проблемной ситуации в контексте профессиональной деятельности;

– возможность формирования индивидуальной траектории обучения для каждого обучающегося с учетом предпочитаемой им специализации и профессиональных интересов;

– использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся, преподавателей, а также позволяющих изменить характер организации учебного процесса, полностью погрузить обучаемого в информационно-образовательную среду, повысить качество образования, мотивировать процессы восприятия информации и получения знаний [6];

– применение в процессе освоения курса электронных образовательных ресурсов (дистанционное, электронное, комбинированное обучение и пр.);

– использование сетевых методов обучения, открытых образовательных ресурсов, выражающих идею массового сотрудничества и требующих высокого уровня самодисциплины обучающегося;

– использование технологий интерактивного обучения как средства совместного исследования, диалога обучающего и обучаемого.

Лекционный блок обучения. В рамках данной программы в формате лекций сообщается основной массив информации о разнообразии «русского стиля» и возможных направлениях поиска творческого источника в его рамках, а также теоретические основы методики арт-дизайна. Традиционные учебные формы, такие как проведение курса лекций, будучи необходимым элементом, в том числе дополнительного образования, могут представлять трудность в контексте интерактивности. Традиционно являясь односторонним процессом передачи большого объема информации, она в чистом виде вообще не предполагает интерактивности. Достаточно часто методическую сложность в проведении лекционных занятий связывают с удержанием внимания аудитории, с установлением диалога с ней. Решением данной проблемы, на наш взгляд, будет организация активных и интерактивных лекционных часов. Это особенно актуально в контексте дополнительного образования взрослых, так как этот формат предполагает обучение в небольших учебно-творческих группах (от 5 до 15 чел.). Другая особенность дополнительного профессионального образования взрослых – как минимум, частичная ознакомленность с информацией, представляемой лектором, способствующая интерактивности обучения. В таком случае интерактивность не только помогает удержать внимание слушателей, но и дает возможность обеспечить данную аудиторию наиболее актуальной и полной информацией.

Семинары и самостоятельная теоретическая работа. Дополнительное профессиональное образование предполагает высокую степень самостоятельности обучающихся. Темы, предполагающие самостоятельную работу обучающихся еще до начала практической части курса, включены в теоретический блок. Так, например, при изучении темы «Проявление "русского стиля" в современном дизайне» слушателям предложено самостоятельно найти в коллекциях дизайнеров или произведениях дизайн-бюро элементы «русского стиля» и выявить творческий источник, послуживший основой для дизайнерской разработки. В рамках этого задания рассматриваются и современные виды одежды, и произведения других отраслей дизайна – графического, промышленного, арт-дизайна и т.д.

Интерактивную работу с теоретической информацией можно условно разделить на две части. Первая может проходить в группе (формат вебинара), где педагог демонстрирует примеры из подиумных коллекций, а студентам предлагается определить, какие принципы и методы арт-дизайна были использованы для их создания. Во второй части работы студенты самостоятельно ищут примеры использования средств и методов арт-дизайна среди подиумных коллекций и аргументируют свой выбор [7].

Практическая работа. Практическая часть курса заключается в создании собственного проекта одежды в «русском стиле». В помощь студентам на этапе разработки концепта предлагаются упражнения на основе средств и методов арт-дизайна.

Три принципа. Упражнение может быть введено на любом этапе практической разработки после нахождения творческого источника, в зависимости от прогресса учащегося. Если он испытывает трудности в самом начале проектирования, можно сразу предложить способ интерпретации творческого источника. Студентам предлагается

преобразовать свои разработки в соответствии с принципами арт-дизайна: нелинейности, фрактальности, принципом несвойственных пластических свойств материала на объект.

Методы формообразования. Аналогично первому упражнению, но с использованием геометрического, органического, семантического, информационного формообразования.

Случайный элемент. Это упражнение отличается тем, что его лучше вводить единовременно для всей группы, поэтому важно правильно выбрать момент для всех участников. Педагог выбирает несколько слов с яркими визуальными ассоциациями, которые распределяются между студентами случайным образом в виде жребия (в формате онлайн-занятий возможно использование систем электронной жеребьевки типа secret santa generator) . Полученный случайный элемент становится составной частью проекта.

Господствующая идея. Индивидуальное упражнение. Обучающемуся предлагают вербально сформулировать (записать) основную стереотипную идею, от которой он отталкивается в процессе проектирования. Например, «платье должно быть приталенного силуэта» или «меховая отделка идет по краю изделия». После этого студент разрабатывает варианты решений, которые напрямую противоречат записанному принципу.

Для всех упражнений важно подчеркнуть, что полученные в результате варианты нужны только в качестве тренировки, а цель выполнения из них окончательного чистового варианта не ставится. Это необходимо для еще большего раскрепощения мыслительного и творческого процесса, в результате чего получение удачного решения для чистового проекта имеет большую вероятность.

Оценка качества освоения курса проводится проверкой выполненного самостоятельного творческого задания, нацеленного на создание современного проекта костюма с использованием элементов в «русском стиле». Система оценивания строится в соответствии с принципом целеполагания: успешность определяется соотнесением результатов освоения курса с изначально поставленными целями и задачами обучения.

Заключение

Обобщая вышесказанное, отметим следующее. В современных условиях подготовки специалиста становится необходимым использование новых технологий обучения, в том числе с сетевой организацией «сотрудничества» участников. Смещаются акценты с информирования на развитие таких важных аспектов, как умение анализировать, работать с современным оборудованием, умение строить отношения с коллегами и др. В сценарии занятий в системе дополнительного образования необходимо использовать инновационные методы, стимулирующие творческую деятельность для решения проблем, в том числе и нестандартных, вводить компьютерные программы и т.д.

Решение приоритетных задач в области дизайна костюма предусматривает сохранение национального своеобразия и имиджа. Материалы данного курса будут полезны для обучения дисциплинам искусствоведческого и творческого циклов, могут быть использованы для разработки спецкурсов различной направленности в области арт-дизайна, ориентированных на профессиональное обучение разнообразных групп обучающихся.

Список литературы

1. Кривых С.В. Теория и практика дополнительного образования детей: учебное пособие. СПб.: ИДПИ, 2011. 159 с.

2. Макарова О.Ю. Дополнительное профессиональное образование в аспекте проблем андрогогики // Вестник ТГГПУ. 2010. № 4 (22). С. 300–304.

3. Дейч Б.А. История и теория дополнительного образования: учебное пособие. М.: Юрайт, 2017. 335 с.

4. Орлова Е.Ю. «Русский стиль» в архитектуре и национальной культуре России: дис. … канд. искусствоведения. Барнаул, 2009. 154 с.

5. Журавлева О.П., Михалева Л.П. Специфика образования лекционных занятий в системе дополнительного образования для взрослых // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2013. № 4 (26). С. 100–105.

6. Неклюдова Д.В. Дополнительное образование: персонификация и обучение компетенциям // Казанский педагогический журнал. 2012. № 5–6. С. 74–79.

7. Семенова М.А. Арт-дизайн в современной педагогической практике // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2017. № 3 (27). С. 213–216.

УДК 378.147

О ПРИМЕНЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В ДИСТАНЦИОННОЙ РАБОТЕ СО СТУДЕНТАМИ

[1]Быков А.А., [2]Киселева О.М.

[1]Филиал ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет МЭИ», Смоленск, e-mail: mail@sbmpei.ru;

[2]ФГБОУ ВПО «Смоленский государственный университет», Смоленск, e-mail: fizmat@smolgu.ru

В современных реалиях образованию не всегда хватает традиционных форм обучения, иногда дистанционное обучение становится единственно возможным вариантом. Вынужденное всеобщее дистанционное обучение имеет ряд отличительных особенностей, свой взгляд на которые авторы попытались представить в статье. Кроме того, в данной работе сделана попытка классифицировать программное обеспечение, необходимое для успешного использования дистанционного обучения в вузе. Необходимое программное обеспечение разбито на следующие виды по назначению: информирование и осуществление документооборота, системы дистанционного обучения и платформы для организации онлайн-конференций, организация общения преподавателя и студента и обеспечение индивидуального подхода. Особое внимание уделено обеспечению возможностей для применения индивидуального подхода. Для реализации на практике описанных аспектов была выбрана дисциплина физика и проведена проверка эффективности обеспечения индивидуального подхода при выполнении лабораторных работ по физике с использованием интерактивного лабораторного практикума, настройки параметров которого позволяют преподавателю задать для каждого студента индивидуальные характеристики. Апробация проводилась в рамках дистанционной формы обучения. В эксперименте участвовали студенты первого и второго курса филиала ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет МЭИ», г. Смоленск.

Ключевые слова: дистанционное обучение, индивидуальный подход, образовательный процесс, информационно-коммуникационные технологии, программное обеспечение

ON THE APPLICATION OF INDIVIDUAL LEARNING ELEMENTS IN REMOTE WORK WITH STUDENTS

[1]Bykov A.A., [2]Kiseleva O.M.

[1]Branch of the National Research University Moscow Power Engineering Institute, Smolensk, e-mail: mail@sbmpei.ru;

[2]Smolensk State University, Smolensk, e-mail: fizmat@smolgu.ru

In modern realities, education does not always have enough traditional forms of education, sometimes distance learning becomes the only possible option. Forced universal distance learning has a number of distinctive features, which the authors have tried to present in the article. In addition, this paper attempts to classify the software necessary for the successful use of distance learning in higher Education. The necessary software is divided into the following types according to its purpose: informing and implementing document management, distance learning systems and platforms for organizing online conferences, organizing teacher-student communication, and providing an individual approach. Special attention is paid to providing opportunities for applying an individual approach. To implement the described aspects in practice, the discipline of physics was chosen, and the effectiveness of providing an individual approach to performing laboratory work in physics was checked using an interactive laboratory workshop, the settings of which allow the teacher to set individual characteristics for each student. The testing was carried out within the framework of distance learning. The experiment involved students of the first and second year of the branch of FGBOU VPO «national research University Moscow power engineering Institute», Smolensk.

Keywords: distance learning, individual approach, educational process, information and communication technologies, software

Современная отечественная педагогика при реализации поставленных перед ней целей образования опирается на возможности, потребности, интересы и мотивы конкретного учащегося. Проблема применения индивидуального подхода в подготовке студентов высших учебных заведений [1], используя систему дистанционного обучения, получает особую значимость в условиях модернизации образования.

Особенно актуальным этот вопрос стал в связи с вынужденным резким полным переходом образования на дистанционную форму с марта 2020 г., произошедшим из-за угрозы пандемии коронавируса (COVID-19).

По данным многопрофильного аналитического центра НАФИ, 35% преподавателей высших учебных заведений считают, что система высшего образования оказалась готова к переводу занятий в удаленный формат [2].

Отличительными особенностями вынужденного всеобщего дистанционного обучения стали:

1. Изменение формы взаимодействия преподавателя и учащихся между собой, переход на общение на расстоянии.

2. Появление необходимости регулярного применения возможностей, которые раньше не использовались в учебном процессе или рассматривались как вспомогательные, например интернет-технологии, другие средства, предусматривающие интерактивность [3].

3. Изменения в мотивации образования.

4. Проблемы необходимости индивидуализации образования в вынужденных условиях возросшего неравенства технического оснащения, возможностей получения регулярного доступа к учебным курсам и дополнительным материалам, а также использованию средств связи у преподавателей и учащихся [4].

5. Необходимость оказания всеми службами образовательных учреждений координационной и информационной помощи и поддержки как учащимся, так и педагогам.

6. Координирующая деятельность государственных органов в сфере образования по организации перехода на дистанционное обучение [5].

7. Необходимость реализации в полном объёме стандартов в образовании как способа подготовки высококвалифицированных специалистов.

8. Сохранение классического образования и разработка новых методов преподавания в рамках совершенствования методики индивидуального обучения.

При дистанционном обучении перед преподавателями достаточно остро встает проблема нивелировки разности в условиях обучения студентов. Учащиеся начинают заниматься фактически в отличающихся условиях, при этом формально им предоставлен одинаковый доступ к учебным курсам. Это касается материально-технической базы, доступной для студентов. Перед высшими учебными учреждениями ставится очень важная задача сохранения высокого уровня подготовки студентов, находящихся в различных условиях, а также сохранение конституционного права граждан на получение образования [6].

Коллективные формы обучения в дистанционном варианте, такие как лабораторные, практические, семинарские занятия, лекции, коллоквиумы, конференции, консультации и др., являются значительной частью образовательного процесса. Это позволяет студентам не только подобрать для себя подходящую с точки зрения технической оснащенности форму работы, но и выбрать наиболее удобную для освоения изучаемого материала. При этом процесс усвоения получаемых знаний студентами сугубо индивидуален.

Цель исследования: описание и анализ результатов внедрения подходов к применению элементов индивидуального обучения при дистанционной форме работы со студентами.

Научная новизна:

1. Представлена и описана классификация программного обеспечения, необходимого для успешного применения дистанционного обучения в вузе.

2. Интерактивный практикум с индивидуальными характеристиками выполнения работы использован как элемент индивидуального обучения при дистанционной форме работы со студентами.

Теоретико-методологическая база исследования

Сегодня в педагогической науке существует значительное число научных работ, посвящённых вопросам профессиональной подготовки студентов высшей школы. Среди авторов, внесших весомый вклад в рассмотрение данного вопроса, можно отметить С.И. Архангельского, С.Я. Батышева, В.И. Загвязинского, Л.М. Куликова, А.М. Новикова, Г.М. Романцева, Г.Н. Серикова, Е.В. Ткаченко и др.

Вопросами применения информационных технологий в дистанционном обучении занимались И.Н. Антипов, А.П. Ершов, А.А. Кузнецов, М.П. Лапчик, В.М. Монахов, Б.Е. Стариченко и др.

Эффективное использование дистанционных форм работы со студентами затруднительно без применения определенных видов программных средств, каждые из которых выполняют определенную очень важную функцию [7]. Наш опыт удаленного преподавания позволил выявить и классифицировать необходимое для его реализации программное обеспечение по назначению (рис. 1).

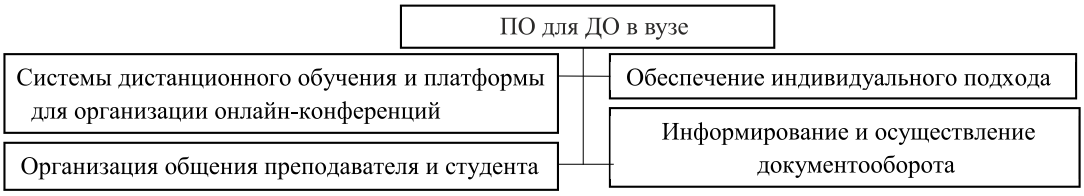


Рис. 1. Программное обеспечение, необходимое для успешного дистанционного обучения в вузе

Остановимся подробнее на каждом из перечисленных видов.

Первое, что необходимо рассмотреть, – это дистанционное информирование преподавателей и студентов, а также организация электронного документооборота в рамках взаимодействия преподаватель – администрация и администрация – студент. Этот вопрос обычно решается, используя сайт вуза, путем расположения общих объявлений в новостном разделе.

По сравнению с реализацией дистанционного обучения в школе по этому вопросу, вуз оказался в менее выигрышном положении, поскольку школа имеет в своем распоряжении стандартизированный и отлаженный ресурс «Электронный журнал». Он представляет собой все возможные инструменты для учета успеваемости, планирования учебной деятельности, а также полноценного контроля посещаемости. Ресурс представляет информацию о любых значимых событиях, например актуальную информацию об изменениях в расписании, заменах, содержит информацию о заданном домашнем задании.

Хотя стандартизированной системы для вузов нет, многие учебные заведения успешно решают данный вопрос. Например, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации успешно использует ресурс «Электронный деканат», в котором налажен электронный документооборот и реализованы основные функции «Электронного журнала».

Для успешного функционирования дистанционного обучения одного своевременного информирования и функционирования документооборота мало, необходимо программное обеспечение, позволяющее проводить занятия на высоком уровне [8]. Независимо от преподаваемого предмета удобными в использовании являются системы дистанционного обучения и платформы для организации онлайн-конференций.

Например, ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет» для дистанционной организации учебного процесса и поддержки традиционных форм использует модульную объектно-ориентированную динамическую учебную среду Moodle. Данная система позволяет организовывать и контролировать учебную деятельность. Большинство курсов, преподаваемых в университете, размещены в ней. Блочная структура представления информации позволяет педагогу, независимо от того, какой предмет он преподает, подобрать требуемую последовательность изложения материала и структуру курса. Систему можно наполнить как обязательными к изучению материалами, так и дополнительными: электронные конспекты, энциклопедии, тесты, глоссарии [9], анкеты, виртуальные лаборатории. Широкий список возможностей позволяет реализовать различные виды занятий и даже проводить экзамены и зачеты в дистанционной форме. Преимуществом системы Moodle является возможность доступа к курсам в удобное для пользователя время, что несколько снижает остроту проблемы неравенства технических возможностей и получения регулярного доступа к учебным материалам [10]. Кроме того, данная система дистанционного обучения обладает средствами отправки личных сообщений и создания чата, что позволяет организовать общение между учащимися и преподавателем, а также новостным форумом.

Проведение лекций можно заменить видеоуроками или передачей текстов и презентаций студентам. Однако более удобным, на наш взгляд, является использование платформ для онлайн-конференций. Тогда, когда живое общение невозможно, платформы Zoom и GoogleMeet предоставляют удобные инструменты для организации онлайн-занятий.

Для организации общения между преподавателями и студентами помимо перечисленных GoogleMeet и Zoom возможно использование социальных сетей и мессенджеров. Например, Skype, Viber, «ВКонтакте» возможно эффективно использовать в дистанционном обучении. С их помощью можно организовать процесс передачи данных, а также полноценный диалог в реальном времени, используя звонки или видеозвонки [11]. Еще одной удобной функцией является чат, который позволяет передавать текстовые сообщения во время урока, отправлять файлы преподавателю, конкретному студенту или всей группе. При этом получать и отвечать на сообщения можно и вне занятий, что особенно важно, когда нет постоянного доступа к сети.

Если лекции проводятся как групповая форма работы, то возможность реализации индивидуального подхода на практических и лабораторных занятиях важна, особенно при дистанционном обучении. При этом необходимо учитывать специфику преподаваемого предмета. Сегодня существует большое количество специализированных программных продуктов, которые позволяют в том числе организовать и индивидуальный подход в образовании. Наибольшей проблемой при сохранении качества обучения является проведение дистанционных лабораторных работ по техническим и естественнонаучным дисциплинам.

Примером попытки решения данной проблемы может служить опыт филиала ФГБОУ ВПО «НИУ МЭИ» в г. Смоленске по преподаванию физики.

Для обеспечения индивидуального подхода при дистанционной форме проведения лабораторных работ по физике был разработан интерактивный лабораторный практикум, включающий в себя 36 лабораторных работ, по электротехнике – интерактивный практикум, состоящий из 32 работ. Каждая из них содержит систему настройки параметров, позволяющих преподавателю выбрать для каждого студента индивидуальные характеристики выполнения работы. Например, при изучении законов вращательного движения с помощью маятника Обербека, учащийся может задать массы грузов на спицах, радиус оси, на которую намотана нить, массу груза, прикрепленного к нити, расстояния от грузов и другие параметры, обеспечивающие индивидуальность выполнения лабораторной работы.

В проверке эффективности обеспечения индивидуального подхода при выполнении лабораторных работ по физике с использованием интерактивного лабораторного практикума при дистанционном обучении участвовали 127 студентов первого курса и 98 студентов второго курса филиала ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет МЭИ», г. Смоленск. Участники были разделены на две группы: экспериментальную и контрольную.

1 группа – контрольная – в которой использовались все четыре из выделенных групп программного обеспечения, однако задания из лабораторного практикума не подразумевали индивидуализацию работы.

2 группа – экспериментальная – преподавание курса «Физика» велось с учетом целенаправленного и осознанного применения индивидуального подхода, используя также все четыре группы программного обеспечения [12].

Была определена и поставлена следующая задача педагогического эксперимента:

1. Показать эффективность использования интерактивных лабораторных практикумов с возможностью задания индивидуальных характеристик при дистанционном обучении.

Для подтверждения эффективности использовались результаты экзаменов по соответствующему предмету, количественный анализ которых осуществлялся по формуле $S = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5}{5}$, где S_1, S_2 – теоретические вопросы, а S_3, S_4, S_5 – практические задания, оцененные по пятибалльной системе.

Получены результаты, представленные в таблице и на рис. 2, где низкий уровень – оценка удовлетворительно, средний – хорошо, высокий – отлично.

Качественный анализ условий и результатов эксперимента

Из полученных диаграмм видно, что количественные показатели высокого и среднего уровней контрольной группы ниже, чем в экспериментальной.

Результаты эксперимента по использованию индивидуального подхода при выполнении лабораторных работ по физике (%)

	Уровни		
	Низкий	Средний	Высокий
Экспериментальная группа	28	40	32
Контрольная группа	64	30	6

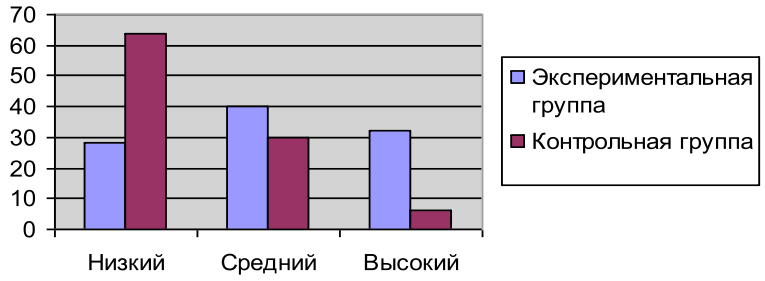


Рис. 2. Результаты эксперимента по использованию индивидуального подхода при выполнении лабораторных работ по физике

Высокие показатели подготовленности по предмету у экспериментальной группы, по сравнению с показателями контрольной группы, обусловлены, на наш взгляд, тем, что использование интерактивного практикума с индивидуальными характеристиками выполнения работы стимулировало студентов к самостоятельному освоению предложенного материала. Тогда как в контрольной группе, при низкой мотивации и ослабленном контроле при дистанционном обучении, студент имел возможность использовать решения коллег.

Исходя из результатов формирующего эксперимента, состоящих в получении положительной динамики успеваемости студентов, при дистанционном обучении которых использовался интерактивный лабораторный практикум с возможностью задания индивидуальных характеристик, можно сделать вывод, что поставленная в ходе эксперимента задача достигнута.

Заключение

Дистанционное обучение не может полностью заменить обычное при подготовке инженерных кадров, но в качестве поддержки традиционных форм и в экстренных условиях может стать дополнением или разумной альтернативой. Переход на дистанционный вариант преподавания продемонстрировал наличие большого числа методических и организационных проблем [13]. Одна из главных – это возможность практически открыто списать у однокурсников, результатом может стать утрата интереса к предмету и низкий уровень знаний и умений, выявленный на экзаменах и зачетах. Таким образом, применение дистанционных форм с возможностью подготовки индивидуальных заданий позволило повысить качество получаемых знаний и умений у студентов технического профиля и практически вывести их на уровень получаемых при традиционной форме преподавания.

Список литературы

1. Осипова Л.Б., Горева О.М. Дистанционное обучение в вузе: модели и технологии // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. [Электронный ресурс]. URL: www.science-education.ru/119-14612 (дата обращения: 03.09.2020).

2. Аналитический центр НАФИ. [Электронный ресурс]. URL: https://nafi.ru/direction/social_development (дата обращения: 03.09.2020).

3. Киселева О.М., Тимофеева Н.М., Быков А.А. Особенности формирования технической культуры у учителей различных педагогических специальностей // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2013. № 8 (24). С. 11–15. [Электронный ресурс]. URL: http://e-koncept.ru/2013/13157.htm (дата обращения: 03.09.2020).

4. Горева О.М., Осипова Л.Б. Перспективы развития дистанционной формы обучения студентов // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2–1. [Электронный ресурс]. URL: http://science-education.ru/ru/article/view?id=21312 (дата обращения: 03.09.2020).

5. Богуславский М.В. Стратегии модернизации российского образования XX века: теоретико-методологические подходы к исследованию // Проблемы современного образования. 2012. № 4. С. 5–20.

6. Клименских М.В., Корепина Н.А., Шека А.С., Виндекер О.С. Особенности восприятия дистанционного обучения студентами и преподавателями вуза // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 1. [Электронный ресурс]. URL: http://science-education.ru/ru/article/view?id=27421 (дата обращения: 03.09.2020).

7. Андреев А.А. Дистанционное обучение и дистанционные образовательные технологии // Открытое образование. 2013. № 5. С. 40–46.

8. Тимофеева Н.М. Попытка формализации педагогической науки путем систематизации ее терминосистемы // Информатика и образование. 2008. № 4. С. 105–107.

9. Тимофеева Н.М., Киселева О.М. О применении программных средств в процессе обучения // Системы компьютерной математики и их приложения: материалы конференции. Смоленск: Изд-во СГПУ, 2005. С. 233–235.

10. Киселева О.М. Применение методов математического моделирования в обучении: дис. … канд. пед. наук. Смоленск, 2007. 181 с.

11. Борисов И.В. Социологическое осмысление дистанционного обучения (к постановке проблемы) // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. 1. 2016. № 4 (189). С. 63–66.

12. Киселева О.М. Сенькина Г.Е. Применение методов математического моделирования в педагогике // Вестник Поморского университета. 2007. № 3. С. 32–36.

13. Марчук Н.Ю. Психолого-педагогические особенности дистанционного обучения // Педагогическое образование в России. 2013. № 4. С. 75–85.

УДК 378.14

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Воскрекасенко О.А., Мендова Н.С.

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, e-mail: voskr99@rambler.ru, nataliya-mendova@yandex.ru

В статье раскрывается сущность понятия «дистанционное обучение». Показана степень изученности проблемы и её актуальность. Представлены результаты эмпирического исследования, проведённого на базе историко-филологического факультета ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». На основе анализа результатов анкетирования студентов определены преимущества и недостатки использования дистанционного обучения в практике организации образовательного процесса в высшей школе. Раскрываются организационные преимущества, преимущества в распределении и управлении ресурсами, дидактические и информационные преимущества, а также комфортность обучения, саморазвитие и социальные преимущества. Охарактеризованы основные недостатки дистанционного обучения: технические, физиологические, информационные, дидактические, субъективные и педагогические. Намечены возможные направления в поиске решений, которые помогут сгладить негативные последствия применения дистанционного обучения и усилить позитивные. Подчёркивается необходимость комплексной работы вуза по техническому обеспечению непрерывности образовательного процесса, повышению ИКТ-компетентности профессорско-преподавательского состава, а также подготовке кадров, способных следовать запросам современности и активно включаться в цифровую среду во время работы. Сделан вывод о целесообразности применения дистанционного обучения не в чистом виде, а в «гибридном» (смешанном), сочетающем классические занятия в стенах вуза с применением обучения «из дома».

Ключевые слова: дистанционное обучение, информационно-коммуникационные технологии, образовательный процесс, высшая школа, студенты

USE OF DISTANCE LEARNING IN HIGHER SCHOOL: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

Voskrekasenko O.A., Mendova N.S.

Penza State University, Penza, e-mail: voskr99@rambler.ru, nataliya-mendova@yandex.ru

The article reveals the essence of the concept of «distance learning», shows the degree of knowledge of the problem and its importance. The article presents the results of an empirical study carried out on the historical and philological faculty of the Penza State University. On the basis of the analysis of the results of the students questioning, the advantages and disadvantages of using distance learning in higher education are determined. It has been revealed that there are some advantages of the distance learning, such as the organizational advantages, advantages in the distribution and management of resources, didactic and informational advantages, as well as the comfort of learning, self-development and social advantages. The main disadvantages of distance learning are characterized: technical, physiological, informational, didactic, subjective and pedagogical. Possible ways of finding solutions that will help smooth out the negative consequences of using distance learning and strengthen the positive ones are outlined. The need for the integrated work of the university to ensure the continuity of the educational process is emphasized, as well as the need to increase the ICT competence of the teaching staff and the training of personnel who can follow the requirements of the present and actively participate in the digital environment in the process of work. The following conclusion is drawn that it is advisable to use distance learning not in it's pure form, but in a «hybrid» form, combining traditional classes at a university with the use of learning from home.

Keywords: distance learning, information and communication technologies, educational process, higher school, students

В настоящее время во всем мире стремительно развивается информационное общество. Однако за столь быстрыми изменениями не успевает образовательная сфера, представляя собой достаточно устойчивую к ним систему. В связи с этим противоречием проблема реформирования организации образовательного процесса в высшей школе приобретает особую актуальность.

В настоящее время, как утверждает С.М. Косенок, необходимо повышение доступности и эффективности образования в России [1]. Постепенно в образовательном пространстве все более популярным становится дистанционное обучение. Причем наблюдается тенденция его преимущественного использования в двух сферах: высшего образования, корпоративного образования и тренинга [1, с. 22]. В данной статье остановимся подробнее на использовании дистанционного обучения в высшей школе.

В связи с высокой значимостью рассматриваемой проблемы вопрос дистанционного обучения с применением средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) неоднократно поднимался в науке. Так, в отечественной науке психолого-педагогические основы использования компьютерной техники в образовательном процессе изучались Н.В. Апатовой, П.Я. Гальпери-

ным, В.С. Гершунским, В.В. Давыдовым, И.И. Ильясовым, Е.И. Машбицем, В.Г. Разумовским, И.В. Роберт, В.В. Рубцовым, Н.Ф. Талызиной и др. [1, с. 8]. В свою очередь, теоретические и практические аспекты применения дистанционного обучения рассматривали такие исследователи, как А.А. Андреев, С.Д. Каракозов, Е.С. Полат, В.И. Солдаткин, В.П. Тихомиров, А.Н. Тихонов, И.Г. Хохлов и др. [2, с. 7].

Несмотря на перспективность и всё большую распространенность дистанционного обучения, в педагогической науке нет его общепринятого определения. Например, В.В. Калмыкова на основе анализа многочисленных работ данной проблематики сформулировала определение дистанционного обучения, понимая под ним «обучение на основе интерактивного взаимодействия между студентом, преподавателем и интерактивным источником информационного ресурса, (например, веб-сайта или веб-страницы), отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения), осуществляемое в условиях информационной среды при реализации возможностей ИКТ (незамедлительная обратная связь между обучаемым и средством обучения; компьютерная визуализация учебной информации; архивное хранение больших объемов информации, их передача и обработка; автоматизация процессов вычислительной, информационно-поисковой деятельности, обработки результатов учебного эксперимента и др.)» [2, с. 4].

А.Г. Сергеев, И.Е. Жигалов и В.В. Баландина называют три вида систем дистанционного обучения, получивших наибольшее распространение. К ним относят: 1) синхронные (одновременное участие в учебном процессе обучающихся и педагогов); 2) асинхронные (одновременное участие не требуется, обучающийся имеет возможность самостоятельного выбора времени занятий); 3) смешанные системы (используют элементы обоих типов обучения) [3, с. 7–8].

Студенты являются представителями «цифрового поколения», для них цифровая среда является привычной средой обитания. Они с легкостью используют информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и готовы к их применению в учебном процессе. Дистанционное обучение может способствовать повышению доступности образования. Кроме того, что его применение снижает стоимость обучения для вуза и обучающихся, дистанционное обучение, по мнению В.Г. Кинелёва, может послужить основой для создания образовательной среды без границ. Автор полагает, что использование дистанционного обучения поможет обучающимся преодолеть географическую разобщенность и невозможность получения человеком образования с помощью обычных технологий [4, с. 34]. Применение дистанционного обучения способно повысить эффективность учебного процесса. Так, В.В. Калмыкова, ссылаясь на многочисленные исследования, раскрывает эту мысль следующим образом: дистанционное обучение в вузе, по ее мнению, позволит создать общее образовательное пространство, развивать у обучающихся активность и познавательную самостоятельность, развивать толерантность, готовность к обсуждению различных точек зрения и т.д. По мнению автора, дистанционное обучение сегодня – один из ведущих инструментов, предоставляющих возможности для решения проблем развития высшей школы [2, с. 3–4].

Несмотря на достаточно большое число исследований проблем использования дистанционного обучения, массовый переход вузов на этот режим в 2020 г. в связи с пандемией COVID-19 показал недостаточную готовность высшей школы к его осуществлению. Практика выявила целый ряд сложностей в его организации и осуществлении [5]. В связи с этим нами было проведено исследование отношения студентов к дистанционному обучению.

Цель исследования: определить преимущества и недостатки использования дистанционного обучения в практике организации образовательного процесса в высшей школе, а также наметить возможные направления в поиске решений, которые помогут сгладить его негативные последствия и усилить позитивные.

Материалы и методы исследования

В работе использовался опросный метод – анкетирование, проводимое в мае 2020 г., во время обучения студентов в дистанционном режиме. Базой исследования выступил ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». Были опрошены (в режиме онлайн) 134 студента первого и третьего курсов педагогических профилей подготовки историко-филологического факультета.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенный анализ результатов опроса показал, что, отвечая на вопросы о своём опыте вынужденного обучения в дистанционном режиме, студенты отмечают его положительные и отрицательные стороны,

которые можно объединить в несколько групп. Так, среди основных преимуществ дистанционного обучения, с точки зрения обучающихся, выделяются следующие:

1. *Организационные преимущества*. Преимущества этой группы обусловлены самой качественно иной организацией процесса обучения, специфичной для дистанционного обучения, отличающейся от традиционного. Более трети опрошенных студентов (34,6%) считают положительными особенностями дистанционного обучения его удобство, мобильность, современность, скорость. В процессе обучения происходит быстрый обмен информацией. Опрошенные довольны возможностью обучаться, находясь в любом месте, и считают дистанционное обучение единственной формой, приемлемой во время пандемии, позволяющей сохранить непрерывность образовательного процесса. Также некоторые студенты, по их оценке, благодаря дистанционному обучению перестали опаздывать на занятия.

2. *Преимущества в распределении и управлении ресурсами*. 31,5% опрошенных обучающихся подчеркивают такие достоинства дистанционного обучения, как возможность самостоятельно управлять своим временем, регулировать режим труда и отдыха, самостоятельно планировать свои занятия и позже просыпаться. Для студентов оказалась значимой экономия времени, обычно затрачиваемого на дорогу и на выполнение заданий. Стало больше времени для самообразования, домашних дел, у некоторых – даже для отдыха. Также отмечается экономия денег, затрачиваемых на проезд и на приобретение бумаги для подготовки к занятиям. В нашей выборке присутствовали также некоторые студенты, давшие откровенный ответ о том, что теперь им не нужно присутствовать на скучных лекциях.

3. *Дидактические преимущества*. 19,2% респондентов отмечают, что благодаря осуществлению дистанционного обучения у них повышается учебная мотивация, Дистанционное обучение вносит разнообразие форм работы, делая учебный процесс более индивидуализированным и гибким. Также студенты полагают, что увеличивается результативность самоподготовки. Самостоятельно они имеют возможность углубиться в интересующий их материал и освоить больший объем знаний, нежели при обучении в традиционном формате. Опрошенным также бывает легче выполнять задания преподавателей в электронном виде и легче получить большее количество баллов при обучении с применением балльно-рейтинговой системы, чем ранее. Кроме того, в условиях дистанционного обучения с применением средств аудиовизуальной связи они могут сопровождать свои выступления презентациями, что ранее было технически возможно не во всех аудиториях вуза.

4. *Информационные преимущества*. 18,5% обучающихся преимуществом применения дистанционного обучения назвали доступность информации, возможность её быстрого поиска в процессе обучения и передачу большого объема.

5. *Комфортность обучения*. Значительное число участников нашего исследования (16,9%) выделяют данный аспект дистанционного обучения. Для них важно то, что обучение проходит в комфортных для них домашних условиях, на удобном рабочем месте. Можно не выходить из дома, особенно в непогоду. Отдельные студенты в качестве преимущества называют снижение физических нагрузок.

6. *Саморазвитие*. Как отмечают 13,8% опрошенных обучающихся, дистанционное обучение может способствовать саморазвитию человека. Приобретается новый жизненный опыт, повышается личная ответственность за свою учебную деятельность, самостоятельность. У студентов формируются и развиваются навыки работы с ИКТ. Они осваивают ранее неизвестные им ресурсы и образовательные платформы. С применением дистанционного обучения студенты получают возможность развития своих творческих способностей и навыков отбора, систематизации и обработки больших массивов информации.

7. *Социальные преимущества*. 12,3% обучающихся, принявших участие в анкетировании, выделяют такие достоинства дистанционного обучения, как возможность оперативно связываться с преподавателями и студентами в удобное для всех время, сокращение социальной дистанции. Также дистанционное обучение может помочь замкнутым обучающимся раскрыться и показать себя.

Лишь 0,8% участников категорично утверждают, что в дистанционном обучении не видят никаких плюсов.

Далее обратимся к анализу недостатков дистанционного обучения, выделенных студентами. Проанализировав их ответы, мы можем объединить недостатки в следующие группы:

1. *Технические*. Подавляющее большинство (41%) опрошенных студентов называют проблемы, связанные с техническими неполадками в работе образовательных платформ, сбоями в интернет-соединении и электроснабжении, недостаточной тех-

нической обеспеченностью и мощностью собственных электронных устройств, необходимых для обучения, а также с отсутствием рабочего места дома, удобного для длительного обучения.

2. *Социальные*. Значительное число респондентов (37,3%) называют такие негативные особенности дистанционного обучения, как минимизацию непосредственного социального взаимодействия с преподавателями и с другими студентами. Согласно их мнению, студентам не хватает живого общения, зрительного контакта во время обучения, персонального внимания преподавателя и ощущения общей атмосферы университета.

3. *Физиологические*. 20,1% опрошенных отмечают вред для здоровья, возникший из-за активного использования информационно-коммуникационных технологий в процессе дистанционного обучения. У студентов, по их оценке, обострились хронические заболевания. Некоторые опрошенные отметили ухудшение зрения. Они испытывают физическую усталость, головные боли и боли в спине, связанные с длительным пребыванием в статичной позе, зрительным напряжением и снижением физической активности.

4. *Информационные*. В эту группу недостатков дистанционного обучения включена информационная перегрузка студентов. Её в качестве недостатка назвали 17,9% обучающихся. Необходимость самостоятельно обрабатывать большие массивы информации, увеличение объема домашних заданий, использование разными преподавателями различных образовательных платформ – всё это приводит к значительным временным затратам при обучении. Кроме того, студенты столкнулись с недостоверностью информации в сети Интернет и недоступностью некоторых нужных для обучения книг (вне доступа к печатным изданиям библиотеки университета).

5. *Дидактические*. К этой группе недостатков дистанционного обучения отнесены ответы студентов (12,7%), связанные с их представлением о более низком качестве обучения в дистанционном формате по сравнению с традиционным. Так, с точки зрения обучающихся, объяснение материала преподавателями при дистанционном обучении затруднено, не всегда есть возможность оперативно уточнить неясные моменты. В материале, предлагаемом к самостоятельному изучению, бывает сложно разобраться. Он, согласно субъективной оценке опрошенных, усваивается недостаточно глубоко. Также не все предметы возможно изучить дистанционно.

6. *Субъективные*. К этой группе недостатков отнесли две подгруппы. Первая подгруппа связана с негативным влиянием дистанционного обучения на обучающегося. Такие отрицательные последствия дистанционного обучения назвали 7,5% участников опроса. Например, рассеивание внимания, отвлечение на игры, музыку, социальные сети, появление зависимости от виртуального общения, сложность в контроле времени в сети Интернет. Также некоторые студенты отмечали снижение учебной мотивации при переходе к дистанционному обучению, выполнение заданий механически, формально, копируя готовые ответы из сети Интернет. Значительное снижение роли диалогического общения, преобладание заданий для индивидуального выполнения, согласно мнению студентов, также негативно влияет на речемыслительную деятельность, не развивает коммуникативные навыки. Вторая подгруппа субъективных недостатков связана с влиянием некоторых индивидуально-личностных особенностей обучающегося на эффективность образовательного процесса (отмечают 3,7% респондентов). Среди них важнейшими являются волевые характеристики человека, его самоорганизация и способность к многозадачности. Также, безусловно, успешность обучения в таком режиме напрямую зависит от навыков работы с информационно-коммуникационными технологиями.

7. *Педагогические*. Согласно опыту применения дистанционного обучения, эффективность учебного процесса во многом зависит от уровня владения информационно-коммуникационными технологиями не только обучающимися, но и преподавателями (такую точку зрения высказали 2,2% опрошенных). Студенты высказывают предпочтение онлайн-занятиям, проводимым с использованием средств видеосвязи. В таком случае занятия сходны с проводимыми в аудитории.

Выделим несколько возможных направлений в поиске решений, которые помогут сгладить негативные последствия применения дистанционного обучения и усилить позитивные.

Во-первых, необходима комплексная работа вуза по техническому обеспечению непрерывности образовательного процесса, развития собственной цифровой инфраструктуры.

Во-вторых, необходимо повышение ИКТ-компетентности профессорско-преподавательского состава, подготовка кадров, способных следовать запросам современности и активно включаться в цифровую

среду. Как указывает Н.В. Кузнецов, преподаватель должен обладать тремя типами компетенций: а) быть специалистом в предметной области; б) владеть современными образовательными технологиями; в) обладать необходимыми цифровыми компетенциями [6, с. 23].

В-третьих, необходимо во время применения дистанционного обучения стимулировать обучающихся к соблюдению гигиены зрения, обязательному следованию режиму труда и отдыха и к регулярной физической активности для исключения вреда для состояния их здоровья.

В-четвертых, недостаточность живого общения при дистанционном обучении может быть снижена путём повышения частоты групповых работ. В этой связи необходимо регулярно предлагать обучающимся задания, предполагающие совместную работу студентов в малых группах с использованием средств аудиовизуальной связи. Кроме того, оптимальной себя показала организация взаимодействия с преподавателями путём проведения онлайн-лекций и вебинаров.

В-пятых, эффективным средством повышения результативности дистанционного обучения выступает применение его не в чистом виде, а в «гибридном» (смешанном), в сочетании классических занятий в стенах вуза с применением обучения «из дома». Такое сочетание будет способствовать сохранению погруженности студентов в учебный процесс, ощущению причастности к вузу, удовлетворяя потребность в непосредственном общении с другими студентами и преподавателями.

Заключение

Таким образом, проведённое исследование показывает актуальность проблемы использования дистанционного обучения в высшей школе. Вынужденная практика его применения в российских вузах во время режима самоизоляции как проявила его преимущества, по сравнению с традиционным обучением, так и открыла болевые точки, показав далеко не полную готовность российской академической сферы к его реализации. Анализ полученных результатов опроса студентов относительно достоинств и недостатков дистанционного обучения позволяет наметить некоторые пути оптимизации его применения в образовательном процессе вуза в целях повышения его эффективности.

Список литературы

1. Косенок С.М. Дистанционное обучение в развитии региональной системы непрерывного образования: автореф. дис. ... докт. пед. наук. Сургут, 2007. 50 с.

2. Калмыкова В.В. Организационно-методическое обеспечение развития педагогических коммуникаций в условиях функционирования информационной среды дистанционного обучения: На примере курса для преподавателей «Дистанционное обучение в высшей школе»: дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2006. 140 с.

3. Сергеев А.Г., Жигалов И.Е., Баландина В.В. Введение в электронное обучение: монография. Владимир: Изд-во ВлГу, 2012. 82 с.

4. Кинелёв В.Г. Философия образования в XXI в. и ее информационные аспекты // Вестник Челябинской государственной академии культуры и искусств. 2011. № 1 (25). С. 31–34.

5. Нуштаева А.В. Практика дистанционного обучения в высшей школе // Современные наукоёмкие технологии. 2020. № 6–2. С. 353–357.

6. Кузнецов Н.В. Онлайн-образование: ключевые тренды и препятствия // E-Management. 2019. № 2 (1). С. 19–25. [Электронный ресурс] URL: https://e-management.guu.ru/jour/article/view/24/25 (дата обращения: 22.08.2020).

УДК 37.015.3:159.972

АДАПТАЦИЯ СЕМЬИ К НОВОЙ СОЦИАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Гагаркина И.Г.

Институт педагогики, психологии и социологии Сибирского федерального университета, Красноярск, e-mail: vikaira@mail.ru

Появились новые воздействия на организм человека, вызывающие психогении. Условия изоляции, изменения в социальной жизни людей из-за пандемии вызывают напряжение адаптационных систем организма. Скрытые «пограничные» состояния выходят на передний план. Для выхода из острого состояния психоэмоционального напряжения организму необходимо перестроиться на новый уровень функционирования. У подростков в период изоляции, дистанционного обучения нарастали раздражительность, агрессивность, отмечались самовольные уходы из дома, высказывались суицидальные мысли, сверхценные идеи, усиливалась зависимость от гаджетов. Однако дети с ослабленным здоровьем, когда в этих же условиях была возможность работать в соответствии со своим типом темперамента, суточным биоритмом, с поддержкой родителей смогли адаптироваться. Одной из составляющих преодоления травматических постстрессовых расстройств является поддерживающая функция семьи. Полезно учитывать реабилитационный потенциал семьи при оказании помощи детям и семьям. Классификатор реабилитационного потенциала учитывает социально-гигиенический, медицинский и социально-психологический компоненты. Не всегда семья выступала как средство психологической защиты. Особая социальная ситуация показала важность семьи и обнаружила многие сложности для дисфункциональных семей и для одиноких людей, независимо от их возраста.

Ключевые слова: адаптация, семья, пандемия, психосоциальная реабилитация, реабилитационный потенциал

ADAPTATION OF THE FAMILY TO THE NEW SOCIAL REALITY

Gagarkina I.G.

Institute of pedagogy, psychology and sociology, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: vikaira@mail.ru

There are new effects on the human body that cause psychogenies. Conditions of isolation, changes in the social life of people due to the pandemic, cause stress on the body's adaptive systems. Hidden «borderline» States come to the fore. To get out of the acute state of psychoemotional stress, the body needs to adjust to a new level of functioning. Teenagers in the period of isolation, distance learning increased irritability, aggressiveness, marked unauthorized departures from home, expressed suicidal thoughts, super-valuable ideas, increased dependence on gadgets. However, children with poor health, when in the same conditions, it was possible to work in accordance with their type of temperament, daily biorhythm with the support of their parents were able to adapt. One of the components of overcoming traumatic post-stress disorders is the supporting function of the family. It is useful to take into account the rehabilitation potential of the family when assisting to children and families. The classifier of rehabilitation potential takes into account the socio — hygienic, medical and socio-psychological components. The family did not always act as a means of psychological protection. The special social situation showed the importance of family and revealed many difficulties for dysfunctional families and for single people, regardless of their age.

Keywords: adaptation, family, pandemic, psychosocial rehabilitation, rehabilitation potential

Психическое здоровье является важнейшим элементом общественного здоровья, во многом определяющим экономическое и социальное благополучие человека и общества. Последние события, связанные с пандемией, привнесли перемены в жизнь российского общества и семьи в частности. Социальное неблагополучие, фрустрируя основные человеческие потребности (физиологические, социальные, нравственные, познавательные, эстетические), может явиться серьезным психотравмирующим фактором. Психосоциальная реабилитация и восстановление состояния здоровья является необходимым для полноценного социального функционирования и качества жизни человека.

Цель проводимой работы – предупреждение осложнений первичных психических нарушений у человека в условиях психоэмоционального напряжения, восстановление социального функционирования семьи с учетом ее реабилитационных возможностей.

Материалы и методы исследования

Нами оказывалась краткосрочная консультативная помощь семьям в рамках профессиональной и волонтерской деятельности общественной организации. Обращались за психологической помощью по телефону социально-ориентированной НКО «Институт семьи», осуществляющей деятельность в регионе в течение двадцати лет. Консультации, коррекционные занятия, психотерапевтические сессии проводились лично, индивидуально или с группами онлайн на платформе Zoom.

За последние десятилетия произошли изменения в содержании ситуаций, вызы-

вающих психогении. В 1986–1990 гг. неврозогенными психотравмирующими ситуациями являлись конфликты в семье; в 1991–1995 гг. – социогении (безработица, миграция, снижение социальной значимости профессий), в 1996–2000 гг. наибольшую стрессогенность приобретает материальное положение населения [1]. В настоящий период появились новые воздействия – социальная изоляция в результате распространения вирусного заболевания. Стертые, «пограничного» уровня состояния, ранее незамеченные, выходят на первый план в результате срыва адаптации, нарушая социальное функционирование человека.

Многолетним изучением особенностей адаптации человека к экстремальным условиям, проводимым учеными Сибирского отделения РАМН, установлены особенности функционирования организма человека в результате воздействия стресса. В процессе взаимодействия с внешней средой в зависимости от генофенотипической организации индивида или устанавливается новый уровень функционирования систем, обеспечивающий жизнедеятельность организма, или изменения в организме приобретают патологический характер. Для выхода из острого состояния психоэмоционального напряжения организму необходимо перестроиться на новый уровень функционирования [2]. Потребуется некоторое время, чтобы изучить влияние сегодняшней ситуации на состояние физического и психического здоровья, на качество жизни, уровень социальной активности людей. Возможно, что после окончания изоляции повысится рост психосоматических заболеваний. Это связано с тем, что при развитии психогенного процесса дезадаптационные механизмы проявляются в различной последовательности и в зависимости от того, в каком звене системы имело место перенапряжение эмоций. Ведущая подсистема, объединяющая биологический уровень адаптации (гипоталамический, нейродинамический уровень и психологические процессы защиты) – это эмоции. На уровне психологической защиты (эмоционально-социальный стресс) это приводит к развитию невротических состояний. А при развитии психосоматических процессов эмоционально-социальный стресс нейтрализуется процессами психологической защиты. Перенапряжение суммируется. Организм дезадаптирован на физиологическом уровне реагирования. Последнее приводит к соматической дезадаптации. Формируется порочный круг, что приводит к вторичной невротизации – реакции личности на болезнь. Важно оценить нарушения, найти возможности приспособления к ним и целенаправленно воздействовать на организм с целью повышения его устойчивости.

Современная ситуация, связанная с необходимостью самоизоляции семьи, как ресурсной группы, в условиях пандемии, выявила особенности реагирования на внешние и внутренние воздействия. В перечень основных групп потребностей, которые реализуются семьей, включена функция эмоциональной поддержки и психологической защиты. Среди традиционных функций современной семьи выделяют психотерапевтическую функцию. Семья не только позволяет ее членам удовлетворять потребности в симпатии, уважении, признании, поддержке, но, обеспечивая стабильность близких эмоциональных отношений, реализует одну из главных своих функций – психологическую защиту. Достижение определенных целей, в том числе адаптация семьи в новой социальной реальности возможны при уверенности в завтрашнем дне, «надежном тыле». В стрессовой ситуации поддерживающая функция семьи актуальна, является ведущей для преодоления проблем.

В лучшем варианте позитивные продолжительные взаимоотношения обеспечивают позитивные результаты, в других случаях выявляются симптомы дезадаптации. Реакции дезадаптации – это относительно кратковременные расстройства или патологические реакции, возникающие при столкновении личности с трудными или непреодолимыми обстоятельствами, нарушающие нормальное приспособление к условиям жизни. Они проявляются эмоционально-волевыми, поведенческими расстройствами.

Анализ причин обращения родителей с детьми на консультации выявил некоторые особенности. Не всегда семья выступала как средство психологической защиты. Особая социальная ситуации показала важность семьи и обнаружила многие сложности для дисфункциональных семей и для одиноких людей, независимо от их возраста.

Как и весь мир, семья переживает сложный период и изменяется. Кризис влияет и на личность, и на семью в целом. Во многих культурах семьи распадаются по причине моральных и политических проблем, институт семьи становится слабее вследствие морального и духовного вакуума. Семейно-ориентированный подход в отношении семьи и детства выделен как базовый в Концепции семейной политики, реализуемой в Красноярском крае [3].

Социализация ребенка происходит в семье, где усваиваются нормы поведения, формируется «семейный сценарий». Сфе-

ра взаимоотношений ребенка с родителями на протяжении всего периода взросления чрезвычайно важна и оказывает влияние на формирование когнитивной, эмоциональной, мотивационной сфер, на систему отношений к себе и миру. Отношения между родителями, сибсами, между старшими и младшими не только считываются, усваиваются и проявляются в своей жизни, но и передаются будущим поколениям. Комплекс генетических и средовых воздействий проявляется и в формах социального поведения. Особенности социально-психологического климата в окружении ребенка или дают ему уверенность и опору в жизни, или нарушают адаптацию в обществе. В условиях изоляции из-за пандемии в семьях по-разному реагировали на новые условия жизни. Наиболее заметны симптомы эмоционально-волевых расстройств. У детей это появление или усиление навязчивостей, тиков, двигательных расстройств, заикания, обострение ревности к сибсам, истерические приступы. У подростков чаще подчеркнутая самоизоляция, демонстративные уходы из дома, агрессия по отношению к членам семьи, суицидальные рассуждения. Были впервые выявленные эпизоды эндогенных психических расстройств у ранее адаптированных подростков. Качественное и своевременное оказание помощи детям и семьям определяется развитостью спектра услуг, направленных на повышение их реабилитационного потенциала, способности самостоятельно разрешать возникающие семейные проблемы и трудности, доступных семьям и детям [3, 4]. На первом месте в системе семейного благополучия остается принцип бережного отношения к ребенку.

Нами в течение многих лет изучались дети и подростки с дисгармоничным нервно-психическим развитием, с последствиями перинатального поражения центральной нервной системы, нарушениями в поведении, состояниями социальной и школьной дезадаптации. Для эффективной психотерапевтической и психокоррекционной работы с такими детьми использовались возможности реабилитационного потенциала семьи. Удовлетворительный результат можно получить в случае высокого и выше среднего реабилитационного потенциала семьи, а такой наблюдался только в 22,5 % обследованных. Определяется реабилитационный потенциал семьи с помощью классификатора реабилитационных возможностей семьи по социально-гигиеническому, медицинскому и социально-психологическому компонентам [3]. Этот подход возможен и при консультировании семей в условиях самоизоляции.

Сложившаяся ситуация сохраняет озадаченность снижением уровня психического здоровья среди подрастающего населения и увеличением к окончанию среднего общеобразовательного учреждения «удельного веса» данной категории учащихся. В основе школьных неудач часто лежит одна из форм психогенной школьной дезадаптации: несформированность мотивации к обучению, произвольной регуляции поведения, внимания. Применительно к возрастному психосоциальному развитию «средовая психическая дезадаптация» дифференцируется на семейную, школьную и социальную. В период дистанционного обучения из-за пандемии у детей и подростков выявлялись сложности совладания со своими эмоциями, поведением. Ребенок, воспитывающийся в полной семье, имеет ряд существенных преимуществ, по сравнению с детьми из неполных семей. У последних, в частности, выявлен более высокий уровень тревожности. Тревога, как базовая эмоциональная составляющая, оказывает влияние на уровень коммуникативных связей и проявление психосоматических расстройств. А для обеспечения чувства безопасности во взаимодействии с внешним миром необходима поддержка окружающих, семьи. В период самоизоляции и дистанционного обучения в семьях усилились проблемы, связанные с выраженной зависимостью от гаджетов. Возможно, что помимо развлечений, последние позволяли отвлекаться от текущих переживаний, снимать состояние тревоги. Для детей новые возможности с использованием современных средств коммуникации изменили условия обучения чтению и письму (дети чаще печатают сообщения, чем пишут). Дисграфия и дислексия являются одной из причин школьной неуспешности, отказов посещать школу, сниженной самооценки. Реализация нами ранее социального проекта по диагностике особенностей психологического состояния детей в дошкольных образовательных учреждениях и начальной школе, выявление значительного числа детей с дислексией и дисграфией сориентировали на новые подходы в проведении коррекционных занятий с детьми. Методики нейропсихологических коррекционных занятий, проводимых с такими детьми, доступны и просты и позволяют ими пользоваться в дистанционном режиме.

У детей и родителей в период самостоятельного выполнения домашних заданий и освоения программ дистанционного образования нарастала напряженность. Срывы наблюдались как у детей, так и у родителей. Однако часть детей, обучаясь дома

в своем темпе, в соответствии со своим типом темперамента, суточным биоритмом, при поддержке родителей смогла адаптироваться в режиме самоизоляции и дистанционного обучения. Это, в частности, дети с последствиями перинатального поражения центральной нервной системы с симптомами астении, быстрой утомляемости, отвлекаемости, поражением мозга после травм, инфекционных заболеваний, с медленно разогревающимся типом темперамента, так называемые дети-органики, слабоуспевающие, с проблемами межличностного общения и др.

Обращались за консультацией в основном мамы с детьми, чаще с подростками, одинокие или разведенные женщины в возрасте до 50 лет, реже мужчины. У мужчин чаще остро стоял вопрос нерешенных проблем в профессиональной сфере, у одного клиента из-за боязни заразиться усилились симптомы обсессивно-компульсивного расстройства (потребность в частой обработке кистей рук антисептиком и страх прикасаться к любым предметам). Типичными для женщин были жалобы на раздражительность, пароксизмы по типу панических атак, симптомы посттравматического стрессового расстройства, навязчивости. Конфликты возникали в семьях, особенно у тех супругов, которые не работали в период изоляции и находились все в одном пространстве с детьми. Нервное поведение родителей высоко коррелирует с невротическими нарушениями у детей. Конфликты между родителями, несмотря на позитивные отношения между родителями и детьми, дезориентируют последних, делают детей эмоционально лабильными, пассивными. У подростков нарастали раздражительность, агрессивность, негативизм, отмечались самовольные уходы из дома, высказывались суицидальные мысли, сверхценные идеи. У детей с проблемами адаптации в стрессовых ситуациях эмоциональные реакции отличаются неадекватностью, сниженной критичностью и уровнем самооценки. В дисфункциональных семьях часто искажены представления о семейных ролях, об отношениях родителей, имеется негативный опыт разрешения конфликтов. Дефицит эмоциональных привязанностей, одиночество, ограничение игровых интересов, зависимость от гаджетов, отчуждение от родных способствуют появлению девиантных форм поведения [3]. Взаимодействие специалистов разного профиля (медики, клинические психологи, социальные работники) при консультировании семей с больными нервно-психическими расстройствами помогает решать многие проблемы [4]. Апробированный нами междисциплинарный подход в работе с семьями больных детей, с семьями «группы риска», замещающими семьями, многодетными и дисфункциональными семьями также помог при работе в новых условиях. Нами в течение 2017–2019 гг. в рамках реализации инновационной социальной услуги «Создание площадки комплексной поддержки приемного родительства» оказывалась психологическая поддержка и сопровождение семей с приемными детьми в отдаленных сельских районах края, оказывалась адресная социально-психологическая и реабилитационная помощь. Ее основные цели: всесторонняя помощь и развитие благоприятной обстановки для воспитания детей-сирот, а также оказание приемным семьям доступной психологической помощи. Такая помощь осуществлялась в форме «десантов» из высококвалифицированных специалистов, посредством создания психологического центра с постоянными консультациями, мониторингом текущей ситуации в приемных семьях с целью улучшения семейного микроклимата и предупреждения домашнего насилия. Работал «психологический десант» в составе специалистов: психолог, психиатр, социальный работник, логопед, дефектолог, психотерапевт, нейрофизиолог. В рамках реализации социального проекта организован клуб приемных семей, площадка совместного семейного творчества. Фактически образовались группы самопомощи и поддержки [4]. Это способствовало улучшению общения, в том числе через коллективную деятельность, а также развитию и распространению опыта решения проблем детей, приехавших в новую местность в приемную семью. Параллельно с семьями работали преподаватели Дома творчества, руководители кружков рукоделия, керамики, национального танца и песни и др. Включение приемных детей и их родителей в различные культурно-досуговые мероприятия, занятия декоративно-прикладным творчеством ускорили процесс адаптации несовершеннолетних в семьях и местном сообществе, содействовали снижению риска неврозов, девиантного и аддиктивного поведения, улучшали развитие их познавательной сферы, эмоциональный климат в семьях. Этот опыт психосоциальной реабилитации был нами также использован при консультации семей в период изоляции из-за пандемии.

Творчество, любимые занятия помогали переживать сложный период. Отмечены позитивные моменты у консультируемых из числа постоянных клиентов. Например, повысился творческий потенциал людей старшего возраста, нашли выход способ-

ности к вокальному искусству, написаны песни, сделаны записи своих композиций из созданных музыкальных и поэтических произведений. Семьи удачно меняли направление семейного бизнеса, мужчины и женщины реализовывали мечту, начинали обучаться по давно выбранной специальности. Художественные способности нашли выход в написании картин с жизнеутверждающими мотивами и цветовой палитрой. По-другому стали относиться к одиночеству, свободе, семье.

Оправданным является включение в систему помощи и реабилитации семьи соседей, общин, культурное наследие семьи, специалистов учреждений образования, культуры и спорта. К сожалению, последнее в период режима изоляции не получалось использовать в полной мере. Не всегда безупречной и конфиденциальной была интернет-связь, но возможности дистанционного режима консультирования в экстремальных условиях, безусловно, могут быть использованы.

В период пандемии актуальны и необходимы обсуждения профессионального взаимодействия с коллегами [5]. Проводились расширенные вебинары с участием руководителей медицинских учреждений края, психологов, представителей социально-ориентированных общественных организаций, волонтеров. Участники делились собственным опытом, методами лечения, реабилитации пациентов, психологической поддержки медицинского персонала, профилактики нервно-психических расстройств среди населения. Работа в данном направлении продолжается.

Заключение

Комплексное, раннее оказание психологической поддержки в кризисных ситуациях, решение проблем каждого члена семьи с учетом возможностей ее реабилитационного потенциала, организация групп самопомощи способствует адаптации к новым условиям, стабилизируя состояние психического здоровья, обеспечивая нормализацию социального функционирования человека, предупреждая психосоматические расстройства.

Список литературы

1. Семке В.Я. Психогении современного общества. Томск: Изд-во Томского ун-та, 2003. 403 с.

2. Хаснулин В.И., Хаснулин П.В. Современные представления о механизмах формирования северного стресса у человека в высоких широтах // Экология человека. 2012. № 1. С. 3–11.

3. Блинов Г.В., Васильева Г.С., Высоцкая Н.В., Гагаркина И.Г. Система профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних в Красноярском крае: эффективные услуги, технологии, методики работы: учебно-методическое пособие. Красноярск: Филиал ОАНО ВО «МПСУ», 2014. 116 с.

4. Психосоциальная и когнитивная терапия и реабилитация психически больных: практическое руководство / Под ред. Гуровича И.Я., Шмуклера А.Б. М.: Медпрактика-М, 2015. 420 с.

5. Письмо Министерства здравоохранения Российской Федерации от 07.05.2020 № 28-3/И/2-6111 «О направлении рекомендаций по вопросам организации психологической и психотерапевтической помощи в связи с распространением новой коронавирусной инфекции COVID-19». [Электронный ресурс]. URL: http:// www.vmeda.org/wp-content/uploads/2020/06 (дата обращения: 04.09.2020).

УДК 37.047

МОБИЛЬНАЯ ШКОЛА 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ КАК СРЕДСТВО ПРОФОРИЕНТАЦИИ УЧАЩИХСЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛ

Гребнева Д.М., Кокшарова Е.А., Мащенко М.В.

Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, e-mail: kafinfteh@rambler.ru

В настоящее время в России актуальна проблема дефицита высококвалифицированных инженерных кадров, что отмечается в ряде нормативных документов. В статье рассматривается возможность решения обозначенной проблемы за счет профориентации учащихся сельских школ в области 3D-моделирования посредством их участия в мобильной школе. В рамках мобильной школы 3D-моделирования в качестве профориентационных мастер-классов авторами статьи предлагается вводный мастер-класс о перспективных профессиях в области 3D-моделирования и три мастер-класса, на которых обучающиеся создают 3D-модели разными способами как вручную, так и с использованием специального оборудования. В статье приводится содержание профориентационных мастер-классов и краткие методические рекомендации педагогам к их проведению. Обобщая опыт реализации школы 3D-моделирования на примере Нижнетагильского государственного социально-педагогического института, авторы описывают пример эффективного использования образовательной инфраструктуры региона посредством создания удаленной лаборатории 3D-моделирования на базе педагогического вуза. Описывается модель действия удаленной лаборатории в рамках реализации мобильной школы 3D-моделирования. Представленные в статье материалы могут быть использованы в педагогической деятельности преподавателей педагогических вузов направления «Педагогическое образование», а также педагогов дополнительного образования.

Ключевые слова: мобильная школа, профориентация, мастер-класс, удаленная лаборатория, 3D-моделирование, содержание обучения 3D-моделированию

MOBILE 3D MODELING SCHOOL AS A MEANS OF CAREER GUIDANCE OF STUDENTS IN RURAL SCHOOLS

Grebneva D.M., Koksharova E.A., Mashchenko M.V.

Nizhny Tagil State Social and Pedagogical Institute (branch) FGBAU VO «Russian State Professional and Pedagogical University», Nizhny Tagil, e-mail: kafinfteh@rambler.ru

At present, the problem of a shortage of highly qualified engineering personnel is urgent in Russia, which is noted in a number of regulatory documents. The article discusses the possibility of solving this problem through vocational guidance of students in rural schools in the field of 3D modeling through their participation in a mobile school. As part of the mobile school of 3D modeling, as vocational guidance master classes, the authors of the article propose an introductory master class on promising professions in the field of 3D modeling and three master classes in which students create 3D models in different ways, both manually and with using special equipment. The article provides the content of vocational guidance master classes and brief methodological recommendations for teachers to conduct them. Summarizing the experience of implementing a 3D modeling school on the example of the Nizhny Tagil State Social and Pedagogical Institute, the authors describe an example of the effective use of the educational infrastructure of the region through the creation of a remote 3D modeling laboratory on the basis of a pedagogical university. A model of the action of a remote laboratory within the framework of the implementation of a mobile school of 3D modeling is described. The materials presented in the article can be used in the pedagogical activities of teachers of pedagogical universities in the direction of «Pedagogical Education», as well as teachers of additional education.

Keywords: mobile school, career guidance, master class, remote laboratory, 3D modeling, content of the training in 3D modeling

В послании президента РФ Федеральному собранию отмечается необходимость увеличения бюджетных мест региональных технических вузов для решения проблемы дефицита высококвалифицированных инженерных кадров. Таким образом, актуальна подготовка широкого круга школьников к получению инженерных профессий силами общеобразовательных школ [1].

Выбор молодежью инженерных профессий зависит в том числе от их базовой подготовки в школах, целенаправленного развития их инженерного мышления. Как показывает практика, школьники сельских школ имеют меньше шансов поступить на инженерные специальности. Это связано с низкой мотивацией обучающихся (отсутствие перспективы престижной высокооплачиваемой работы, самостоятельно проще изучать предметы гуманитарного цикла); нехваткой учителей-предметников научно-технического цикла; недостаточным качеством учебного оборудования, которое необходимо обучающимся для знакомства с новыми современными технологиями; удаленностью от вузов и промышленных предприятий, которые проводят профориентационные мероприятия. Обозначенная проблема имеет массовый характер, поскольку только в пригороде Нижнего Таги-

ла работают 13 школ с общей численностью 2860 учеников. Таким образом, актуальной становится проблема профориентации обучающихся в сельских школах и их мотивации к выбору инженерных профессий. Решению обозначенной проблемы может способствовать изучение комплексных дисциплин, предполагающих тесное взаимодействие обучающихся с новыми методами и технологиями, а также применение полученного образовательного продукта в практической деятельности – программирование, робототехника, черчение, 3D-моделирование и др.

Целью исследования является определение условий для подготовки к освоению инженерных профессий сельскими школьниками средством мобильной школы 3D-моделирования.

Материалы и методы исследования

Теоретической базой исследования стали работы в области мобильного обучения [2; 3], обучения 3D-моделированию [4; 5], а также опыт Нижнетагильского государственного социально-педагогического института (филиала) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» в организации мобильной школы 3D-моделирования для обучающихся в сельских школах.

Результаты исследования и их обсуждение

В данной статье под понятием «мобильная школа» понимается гибкая, адаптирующаяся организация, в которой сочетаются очное и дистанционное обучение в зависимости от потребностей обучающихся. Мобильная школа 3D-моделирования реализуется кафедрой информационных технологий филиала Российского государственного профессионально-педагогического университета в городе Нижний Тагил (2018–2020 гг.). Для организации и проведения всех видов занятий мобильной школы 3D-моделирования используется лаборатория робототехники и цифровых образовательных ресурсов, оснащенная современными компьютерами, системой видеосвязи, 3D-принтером, лазерным гравером с числовым программным управлением. В основном проект направлен на сельских школьников, которые подключаются к работе площадки дистанционно, а также участвуют в выездных мероприятиях школы, проводимых на территории Горноуральского городского округа и соревнованиях, проводимых на территории вуза.

В качестве профориентационных мероприятий, основная цель которых заинтересовать обучающихся и мотивировать их изучать 3D-моделирование на более глубоком уровне, предлагаются четыре выездных мастер-класса. Это вводный мастер-класс, где ученики знакомятся со сферой 3D-моделирования и актуальными профессиями в этой области; и три мастер-класса по обучению школьников методам и средствам 3D-моделирования, где ученики создают объемную модель объекта на практике разными способами. В качестве основной платформы, предназначенной для реализации проектов курса 3D-моделирования, выбрана бесплатная современная программа «Компас-3D», предназначенная для разработки 3D-проектов. Для полноценной работы необходим персональный компьютер (ноутбук) с установленным программным обеспечением. Краткое описание выездных мастер-классов приведено в табл. 1.

В содержание вводного мастер-класса включается обзор таких профессий, связанных с 3D-моделированием, как инженер-конструктор, архитектор, 3D-аниматор и 3D-моделлер. Ведущий показывает обучающимся презентацию с кратким описанием особенностей профессий, видеоинтервью со специалистами, проводит обзор сред 3D-моделирования для разных сфер деятельности. Итоговым образовательным продуктом обучающихся может быть интеллект-карта перспективных профессий, связанных с 3D-моделированием (рис. 1).

В дистанционной форме вводный мастер-класс может быть проведен в форме веб-квеста (табл. 2), где обучающимся необходимо самостоятельно найти информацию о тех или иных профессиях, связанных с 3D-моделированием.

Прохождение профориентационных веб-квестов обучающимися может способствовать их самоопределению, расширять кругозор, знакомить с разными средствами IT-технологий.

При прохождении мастер-класса «Создание развертки 3D-объекта» обучающиеся учатся строить соотношение между координатами на поверхности трехмерного объекта (X, Y, Z) и координатами на текстуре (U, V). Для начала следует подобрать несложные объекты, например домик, скворечник, кузов машины и т.п. Для лучшего понимания ведущий мастер-класса показывает процесс создания развертки двумя способами: с помощью бумаги и чертежного набора и средствами компьютерной программы «Компас-3D». Созданные обучающимися модели сохраняются в векторном формате и могут быть вырезаны с помощью лазерного гравера. При отсутствии необходимого оборудования в школе используются возможности удаленной лаборатории.

Таблица 1

Краткое содержание профориентационных мастер-классов по 3D-моделированию

Мастер-класс	Краткое содержание	Формы проведения	Образовательный продукт
Вводный мастер-класс	Знакомство обучающихся со сферой 3D-моделирования, средой моделирования «Компас-3D» и информирование школьников о новых актуальных инженерных профессиях	Очная, дистанционная с трансляцией мастер-класса, дистанционная с прохождением профориентационного веб-квеста	Составление обучающимися интеллект-карты перспективных профессий, связанных с 3D-моделированием; буклет с описанием профессии
Создание развертки 3D-объекта	Изучение обучающимися построения развертки поверхности для создания 3D-моделей, продолжение освоения среды 3D-моделирования Компас-3D, знакомство с работой лазерного гравера	Очная, очная с использованием возможностей удаленной лаборатории	Макет для лазерной резки в формате *.cdr, вырезанная на лазерном гравере 3D-модель
Создание 3D-объекта с помощью сплайнов	Изучение обучающимися метода создания объемной модели при помощи сплайнов, продолжение освоения среды 3D- моделирования TinkerCAD, продолжение знакомства с работой 3D-принтера	Очная, очная с использованием возможностей удаленной лаборатории, технология «аватар»	3D-модель объекта в формате *.stl, напечатанная 3D-модель
Работа с 3D-сканером	Изучение обучающимися принципов работы с 3D-сканером, сканирование объемного объекта на практике, редактирование полученной 3D-модели объекта	Очная	3D-модель объекта в формате *.stl

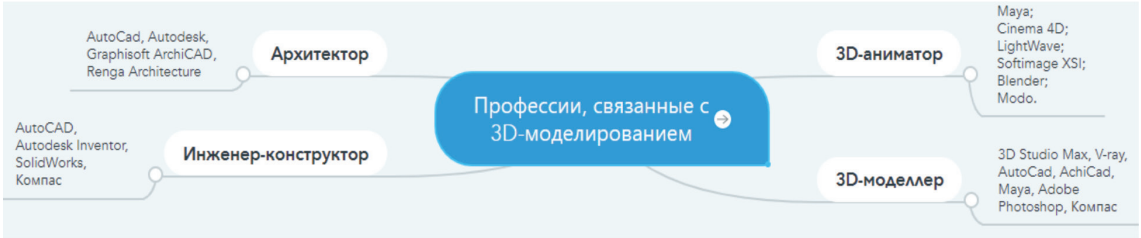


Рис. 1. Фрагмент интеллект-карты «Профессии в сфере 3D-моделирования»

На мастер-классе «Создание 3D-объекта с помощью сплайнов» ведущий показывает обучающимся несколько методов получения объемного изображения (вращение вокруг оси, выдавливание, выдавливание со скосом) из трехмерных кривых. Для того чтобы заинтересовать обучающихся, ведущий мастер-класса может попросить их назвать объекты с осевой симметрией, которые есть в классной комнате, спросить, какие объекты легко можно получить методом выдавливания. Затем в компьютерной программе «Компас-3D» обучающиеся создают объемный объект с помощью сплайнов, например вазу, тарелку, плафон люстры, лодку. Полученная модель сохраняется в формате *.stl для последующей печати на 3D-принтере.

На заключительном мастер-классе обучающиеся знакомятся с процессом преобразования реальных объектов в компьютерную 3D-модель с помощью 3D-сканера. С помощью этого средства можно сделать информационную копию практически любого предмета. Но отсканированная копия – это ещё не 3D-модель, её нужно доработать с помощью специальных программных средств, после чего возможен её экспорт в «Компас-3D». Обучающимся полезно сравнить процесс ручного создания 3D-модели с частично автоматизированным (посредством 3D-сканера). Полученные школьниками объемные модели различных предметов могут использоваться в дальнейшем для создания конкурсной работы на выставку технического творчества.

Таблица 2

Содержание веб-квеста

Шаг	Содержание
Краткие сведения	Название веб-квеста «Профессии в сфере 3D-моделирования». Описание: веб-квест посвящен профессиям в области 3D-моделирования. Вам предстоит познакомиться с четырьмя популярными профессиями: архитектор, инженер-конструктор, 3D-моделлер и 3D-визуализатор. Вы узнаете требования, предъявляемые к работникам этих профессий, особенности профессий и оцените, подходит ли та или иная профессия именно вам. Возрастная категория: 9–11 классы. Предмет: выбор профессии. Ключевые слова: 3D-моделирование, выбор профессии, архитектор, инженер-конструктор, 3D-моделлер, 3D-визуализатор
Введение	Представьте, что вам дана роль рекрутера: вам нужно подобрать сотрудников для компании «Объемный мир» на вакантные места архитектора, инженера-конструктора, 3D-моделлера и 3D-визуализатора. Главное, что просит вас компания, – это составить «портреты» идеальных кандидатов на должности
Задания	Пользуясь ресурсами сети Интернет, ответьте на следующие вопросы о специалистах каждой профессии. Чем занимается специалист? Каковы важные качества специалиста? Каковы необходимые навыки и знания? Какими компьютерными программами должен владеть специалист? Оформите полученные результаты в виде буклета с описанием вакансии
Описание процедуры работы	С помощью онлайн-сервиса создания интеллект-карт MindMap (https://www.mindmup.com/) постройте карты, которые описывают специалистов: архитектора, инженера-конструктора, 3D-моделлера и 3D-визуализатора. Поделитесь своими картами с одноклассниками и попросите их дополнить ваши карты. Подумайте, есть ли общее у характеризуемых вами специалистов? Изобразите общие и различные черты специалистов с помощью диаграммы Венна. Выберите наиболее понравившегося вам специалиста и оформите полученные сведения о нем в виде буклета или листовки с описанием вакансии с помощью онлайн-редактора буклетов «Макетрон» http://maketron.ru. Готовый буклет отправьте на электронный ящик преподавателю
Вложения, ссылки на источники	https://www.profguide.io/professions – справочник профессий; https://www.mindmup.com – онлайн-сервис создания интеллект-карт; http://maketron.ru – онлайн-сервис создания буклетов
Оценивание	Работа будет оцениваться по итоговому заданию – буклету (листовке). Критерии оценки: – полнота информации о профессии; – наглядность представления информации; – наличие подходящих иллюстраций; – читабельность; – цветовое оформление
Заключение	В современном информационном обществе появляется все больше профессий, связанных с высокими технологиями, в том числе 3D-моделирование. В этом веб-квесте вы познакомились с такими специальностями, как архитектор, инженер-конструктор, 3D-моделлер и 3D-визуализатор, а также создали буклет по одному из наиболее понравившихся вам специалистов. Подумайте, почему вы выбрали именно этого специалиста? Хотели бы вы в будущем работать по такой специальности? Напишите свои впечатления об участии в веб-квесте на странице «Обратная связь»

Как было отмечено выше, мастер-классы по 3D-моделированию могут проводиться в разных формах: очно, дистанционно, очно с использованием удаленной лаборатории. Обобщенная модель действия удаленной лаборатории представлена на рис. 2.

Удаленная лаборатория дает возможность транслировать процесс 3D-печати и резки в режиме реального времени [6]. При этом печатаются реальные модели, созданные учениками под руководством ведущего мастер-класса, и ученики могут задавать вопросы или действовать по технологии «аватар», то есть просить специалиста удаленной лаборатории выполнить те или иные действия.

Рис. 2. Модель действия удаленной лаборатории

После проведения серии мастер-классов проводится тематическая выставка 3D-моделей, которые самостоятельно создают обучающиеся, при необходимости обращаясь к дистанционным консультациям организаторов. Подготовка обучающимися работ на выставку способствует развитию их навыков самостоятельной работы, умению воплощать идею в проект.

Обучающиеся, которые в ходе прохождения мастер-классов и участия в выставке технического творчества заинтересовались 3D-моделированием, могут продолжить его изучение на более глубоком уровне на базе вуза очно или дистанционно. В углубленном курсе 3D-моделирования подробно изучается процесс создания, подготовки, печати и обработки 3D-модели и идет подготовка к конкурсу в формате Junior Skills по компетенции «Прототипирование».

В результате функционирования мобильной школы 3D-моделирования для учащихся сельских школ была отмечена положительная динамика следующих критериев.

1. Повышение конкурентоспособности обучающихся в сельских школах.
2. Повышение мотивации обучающихся к выбору инженерных профессий.
3. Повышение качества информированности обучающихся о современных перспективных инженерных профессиях.

Заключение

Профориентационные мастер-классы, тематические выставки технического творчества, проведенные в рамках мобильной школы 3D-моделирования, позволяют повышать мотивацию обучающихся в сельских школах к выбору инженерных профессий. Также реализация проекта способствует обеспечению равных условий для учащихся сельских школ для получения знаний, навыков инженерных видов деятельности и поступления на инженерные специальности вузов.

Список литературы

1. Послание Президента Федеральному Собранию от 15.01.2020. [Электронный ресурс]. URL: https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1314404/ (дата обращения: 03.09.2020).
2. Киселева Н.А. Мобильная школа – реализация очного и электронного образования 2020. [Электронный ресурс]. URL: https://ioe.hse.ru/news/350028268.html (дата обращения: 03.09.2020).
3. Рожкова О.Ю., Евстифеева О.В. Мобильная компьютерная школа «Спутник» в условиях удаленной сельской провинции // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2008. № 4. С. 52–56.
4. Большаков В.П. Компас-3D для студентов и школьников. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. 304 с.
5. Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование. Реализация современных направлений в дополнительном образовании: методические рекомендации для педагогов. СПб.: КАРО, 2018. 208 с.
6. Турищев И.В., Киселев Н.В. Проектирование удаленной лаборатории с целью проведения лабораторных опытов для школ // Современные технологии управления. 2020. № 2. [Электронный ресурс]. URL: https://sovman.ru/article/9214/ (дата обращения: 03.09.2020).

УДК 37.013.32:378.126

ПОРТРЕТ ПЕДАГОГА ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА ДИСТАНЦИОННЫЙ ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ

[1]Гуремина Н.В., [2]Лавриненко Т.Д.

[1]ФГБОУ ВДЦ «ОКЕАН», Владивосток, e-mail: innov-man@yandex.ru;
[2]ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, e-mail: lavritad26@gmail.com

В связи с распространением пандемии коронавируса учебные заведения Российской Федерации перешли на дистанционный формат обучения, который показал трудности, дефициты и неготовность большинства педагогов к взаимодействию с обучающимися в информационной образовательной среде. Причиной этого является множество факторов, один из которых – недостаточный уровень ИКТ-компетентности педагогов. В связи с этим особую актуальность приобретают исследования, направленные на развитие компетенций педагога-практика нового поколения. Целью данной статьи является разработка портрета педагога цифровой среды как носителя цифровых компетенций в современной системе образования. Новизна данного исследования заключается в представлении портрета педагога цифровой образовательной среды, актуализированной переходом на онлайн-обучение в условиях пандемии. Результатом проведенного исследования является анализ трудностей, вызванных вынужденным переходом учебного процесса на дистанционный формат обучения, и даны рекомендации по их преодолению. Разработан портрет педагога цифровой среды, который включает в себя карту эмпатии, определяющую личностно-профессиональные характеристики педагога, а также карту цифровых компетенций современного педагога-практика. Разработаны практические рекомендации, направленные на преодоление трудностей организации учебного процесса педагогами в условиях пандемии.

Ключевые слова: цифровая образовательная среда, ИКТ-компетенции, дистанционное обучение, онлайн-обучение, портрет педагога

THE TEACHER'S PORTRAIT OF DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN THE CONTEXT OF TRANSITION TO A DISTANCE LEARNING FORMAT

[1]Guremina N.V., [2]Lavrinenko T.D.

[1]FGBOU VDC «OCEAN», Vladivostok, e-mail: innov-man@yandex.ru;
[2]FGAOU VO «Far-Eastern Federal University», Vladivostok, e-mail: lavritad26@gmail.com

Due to COVID pandemic spread, educational institutions in the Russian Federation have switched to a distance learning format, which has shown the difficulties, deficits and lack of most teachers readiness to interact with students in the information educational environment. The reason for this is many factors, one of which is the ICT competence teachers insufficient level. In this regard, research aimed at developing the competencies of a new-generation teacher-practitioner becomes particularly relevant. The purpose of this article is to develop a portrait of a digital environment teacher as a carrier of digital competencies in the modern education system. The novelty of this study is to present a portrait of a teacher in a digital educational environment, updated by the transition to online learning in the context of a pandemic. The result of the research is an analysis of the difficulties caused by the forced transition of the educational process to a distance learning format, and recommendations for overcoming them are given. A portrait of a digital environment teacher has been developed, which includes an empathy map that defines the personal and professional characteristics of a teacher, as well as a map of digital competencies of a modern practical teacher. Practical recommendations aimed at overcoming the difficulties of organizing the educational process by teachers in the context of a pandemic have been developed.

Keywords: digital educational environment, ICT competencies, distance learning, online learning, teacher's portrait

В связи с распространением пандемии коронавируса учебные заведения Российской Федерации перешли на дистанционный формат обучения, который показал неготовность большинства педагогов к взаимодействию с обучающимися в таком формате. Причиной этого является множество факторов, один из которых – недостаточный уровень ИКТ-компетентности педагогов всех уровней образования. Поскольку цифровизация образования является ключевым компонентом национального проекта «Образование», цель которого – обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования, а также вхождение России в десятку ведущих стран по качеству общего образования, то необходимо, на наш взгляд, представить портрет педагога цифровой среды как носителя ИКТ-компетентности, активно применяющего онлайн-форматы обучения в сложных условиях пандемии.

Целью данной статьи является разработка портрета педагога цифровой среды как носителя цифровых компетенций педагога-практика XXI века, на основе проведенного исследования, и выявление уровней владения этими компетенциями при переходе на онлайн-обучение в условиях пандемии. Новизна представленного исследования за-

ключается в разработке портрета педагога цифровой образовательной среды, актуализированного переходом на онлайн-обучение в условиях пандемии.

Материалы и методы исследования

Объект исследования: педагог цифровой среды.

Предмет исследования: портрет педагога цифровой среды как носителя цифровых компетенций в образовательном пространстве.

Задачи исследования:

– провести анализ основных проблем педагогов, связанных с вынужденным переходом учебного процесса на дистанционный формат;

– составить карту эмпатии, определяющую личностно-профессиональные характеристики педагога;

– разработать карту цифровых компетенций современного педагога;

– разработать рекомендации, направленные на преодоление трудностей организации учебного процесса в онлайн-среде и повышение уровня ИКТ-компетентности педагога.

К основным методам исследования следует отнести анализ научно-методической литературы, контент-анализ, метод статистического анализа.

Теоретической базой исследования послужили научные публикации в области развития цифровых компетенций педагогов и анализа перехода системы образования на дистанционный формат обучения в условиях пандемии. Разнообразные аспекты формирования ИКТ-компетенций педагогов исследуются в работах Е.В. Гнатышиной [1], В.П. Короповской [3], Л.В. Кочегаровой [4]. Базовые компетенции педагога-практика анализируются в работах Н.В. Гуреминой [2], В.Д. Шадрикова [6]. Роль дистанционного и онлайн-образования как сферы формирования ИКТ-компетенций субъектов образовательного процесса в условиях пандемии коронавируса рассмотрена в аналитическом докладе «Уроки стресс-теста: вузы в условиях пандемии и после нее» [5], аналитическом сборнике авторского коллектива НИУ ВШЭ «Шторм первых недель: как высшее образование шагнуло в реальность пандемии» [7].

Под ИКТ-компетентностью педагога следует понимать уровень его ИКТ-компетенций, включающих в себя умения и владение ими в сфере информационно-коммуникационных технологий, навыки организации эффективной работы с различными информационными образовательными ресурсами, владение технологиями дистанционного и онлайн-образования на высоком профессиональном уровне, а также эффективное использование компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности [6, с. 5]. ИКТ-компетентность является неотъемлемым качеством педагога-практика XXI века и направлена на решение актуальных практических задач и педагогических проблем [4, с. 12].

На рис. 1 представлены основные компоненты ИКТ-компетенций педагога, необходимые для организации обучения в цифровой образовательной среде.

Результаты исследования и их обсуждение

С целью выявления основных трудностей, связанных с вынужденным переходом на дистанционный формат работы, авторами было проведено анкетирование, в котором приняли участие 182 педагога общего, высшего и дополнительного образования. Результаты исследования представлены на рис. 2.

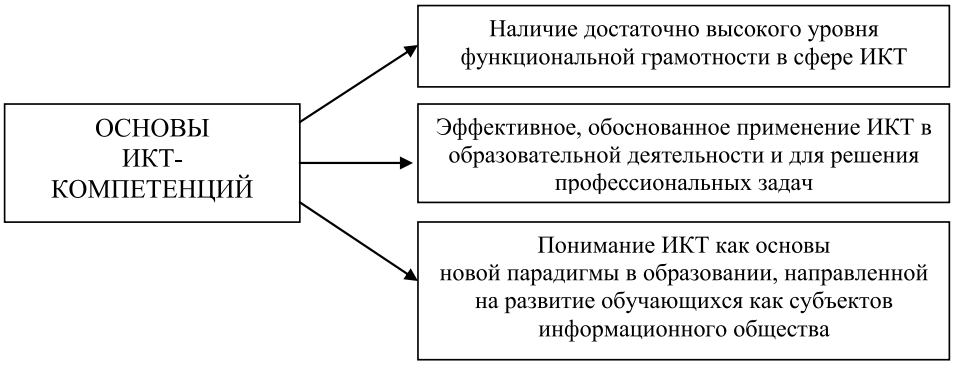


Рис. 1. Основные компоненты ИКТ-компетенций педагога

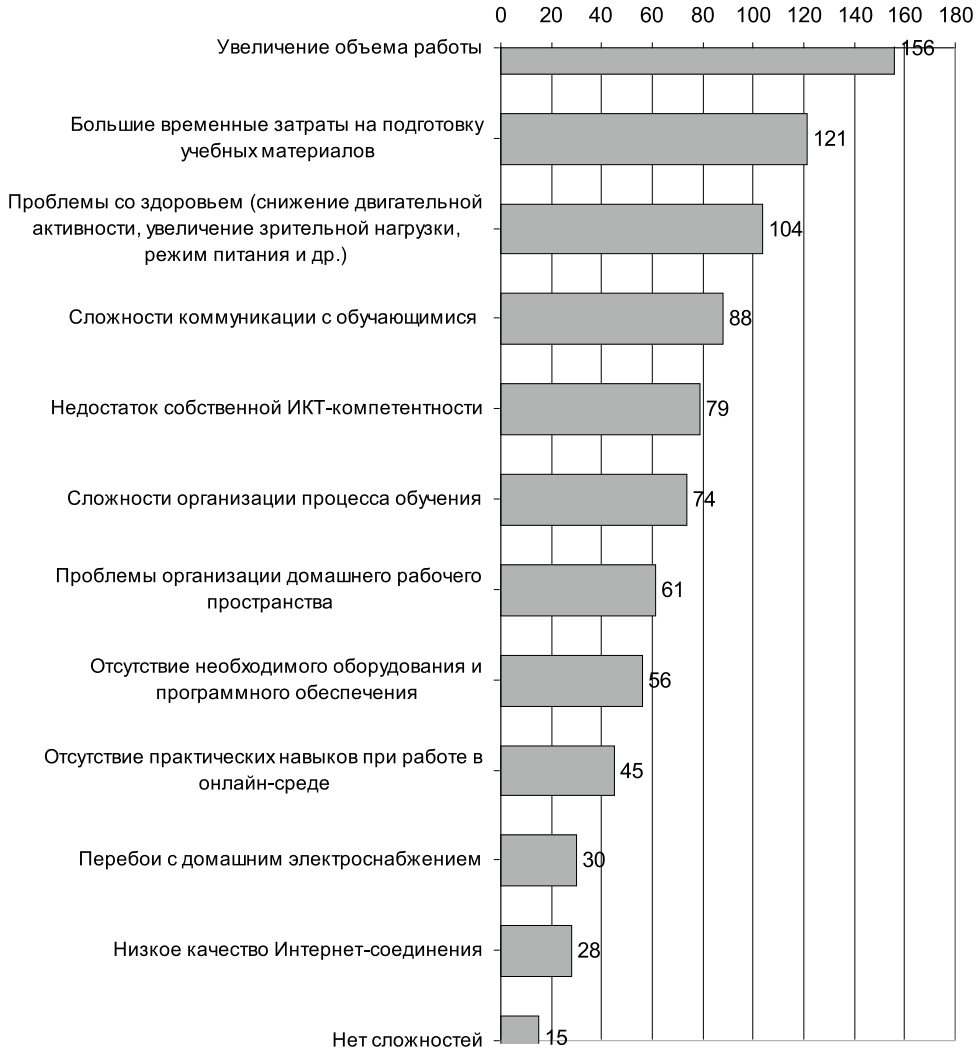


Рис. 2. Трудности работы педагогов в условиях пандемии

В качестве основных трудностей педагоги выделили увеличение объема работы, большие временные затраты на подготовку учебных материалов, проблемы со здоровьем, сложности коммуникации с обучающимися, недостаток ИКТ-компетентности, сложности организации процесса обучения и ряд других. Только 15 человек отметили, что не испытывают сложностей.

Одним из основных индикаторов, касающихся уровня сформированности ИКТ-компетенций педагога вуза, является его умение организовать педагогическую деятельность и образовательный процесс в информационной образовательной среде. На рис. 2 представлена карта эмпатии педагога цифровой образовательной среды.

Карта эмпатии является эффективным инструментом визуализации потребностей субъекта цифровизации образования и позволяет понять его цели, ценности, потребности, стремления, мысли, эмоции. Она дает комплексное представление о педагоге цифровой среды, на основании которого можно составить его психолого-педагогический портрет, отражающий ценностную значимость ИКТ-компетентности в цифровой образовательной среде, педагогические смыслы и ценности этой компетентности, направленной на развитие личности педагога и обучающихся, с которыми он взаимодействует в этой среде; осмысление педагогом ИКТ-компетентности как профессиональной характеристики его личности [1, с. 73–74].

В результате фокус-интервью был создан собирательный образ педагога цифровой образовательной среды (на примере преподавателя вуза), на основании которого была составлена карта эмпатии (рис. 3).

О респонденте: преподаватель вуза, кандидат наук, доцент, 43 года

Думает и чувствует

– традиционное преподавание изживает себя;
– онлайн-курсы скоро вытеснят традиционный формат обучения с рынка;
– на смену педагогам придут роботы, и мы останемся без работы;
– студенты гораздо лучше преподавателей владеют информационными технологиями, поэтому иногда ощущается дискомфорт и неудовлетворенность собой.

Слышит

– работа в онлайн-формате может продлиться неопределенное время (даже если будет оптимизирована эпидемиологическая ситуация);
– о возможности выбора формата обучения онлайн или очно (для студентов и преподавателей);
– неудовлетворенность родителей форматом обучения (и как следствие – снижение стоимости обучения).

Видит

– проблемы своих коллег по организации учебного процесса, связанные с дефицитом ИКТ-компетентности;
– студенту необходима поддержка преподавателя;
– не всегда удается организовать эффективную коммуникацию со студентами вследствие технических проблем.

Говорит и делает

– делится с коллегами трудностями организации учебного процесса в условиях пандемии;
– есть опыт создания электронных образовательных ресурсов (ЭОР) и электронных учебных курсов (ЭУК);
– есть опыт работы на цифровых образовательных платформах;
– есть опыт обучения на онлайн-курсах в качестве студента;
– использует WhatsApp для контактов со студентами (в группах);
– может организовать видеоконференцию в Zoom.

Проблемы и опасения

– опасение потерять зарплату в связи с падением учебной нагрузки;
– низкое качество интернет-соединения;
– большая зрительная нагрузка на глаза;
– ситуации стресса из-за непредвиденных факторов (перебои электроснабжения);
– снижение двигательной активности.

Ценности

– образование в режиме онлайн не может полноценно заменить традиционный формат обучения и проведение аудиторных занятий;
– регулярное повышение квалификации преподавателя в сфере ИКТ;
– постоянное саморазвитие в цифровой среде.

Рис. 3. Карта эмпатии педагога цифровой образовательной среды

Таким образом, на основании результатов фокусированного интервью и карты эмпатии, отражающей психолого-педагогические аспекты личности педагога, была составлена карта компетенций педагога цифровой образовательной среды, которая включает в себя группы отдельных показателей и компетенций по пяти основным блокам: ИКТ-компетенции, профессиональные компетенции, управленческие компетенции, проектировочные компетенции, рефлексивные компетенции (таблица).

Предложенная нами шкала оценки уровня сформированности ИКТ-компетенций включает три уровня:

1) начальный – 0 баллов (показатель не используется, или данная компетенция отсутствует);

2) базовый – 1 балл (показатель используется редко, или данная компетенция выражена слабо);

3) продвинутый – 2 балла (показатель используется регулярно, компетенция выражена явно).

Данная карта компетенций может быть использована в качестве инструмента самооценивания уровня ИКТ-компетенций педагога цифровой среды. При этом максимальное количество баллов составляет 60 (или 100%), начальный уровень – до 35 баллов, базовый уровень – от 35 до 50 баллов, свыше 50 баллов – продвинутый уровень.

Для повышения уровня ИКТ-компетентности и преодоления трудностей работы в дистанционном формате педагогу цифровой среды предлагаем следующие рекомендации:

– регулярное обучение на курсах повышения квалификации или переподготовка в системе дополнительного образования;

– расширение информационной образовательной среды совместно с обучающимися;

– активное освоение современных методов взаимодействия с обучающимися в условиях дистанционного образования;

– развитие креативности педагога как стремление к проектированию цифрового образовательного пространства;

– ведение индивидуального цифрового педагогического портфолио для самооценивания педагогом достижений в развитии своей ИКТ-компетентности.

Карта компетенций педагога цифровой образовательной среды

	Группы показателей по блокам	Начальный уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
	Блок 1. ИКТ-компетенции			
1	Использование текстового редактора			
2	Использование электронных таблиц			
3	Использование программ для создания презентаций			
4	Использование программы для работы с видео, звуком и графикой			
5	Использование ресурсов сети Интернет (электронная почта, интернет-форумы и т.д.)			
6	Использование электронных тестов			
7	Использование баз данных, электронных библиотечных систем			
8	Использование геоинформационных систем (ГИС)			
9	Использование обучающих игр			
10	Иные ресурсы и технологии (цифровые энциклопедии и словари, интерактивные доски, технологии компьютерного моделирования и т.д.)			
	Блок 2. Профессиональные компетенции			
1	Подготовка поурочного планирования с использованием ИКТ			
2	Подготовка учебных занятий с использованием средств ИКТ			
3	Подбор программного обеспечения для учебных целей			
4	Использование ИКТ для организации помощи учащихся, мониторинга их развития			
5	Использование средств ИКТ для взаимодействия с коллегами или родителями			
	Блок 3. Управленческие компетенции			
1	Использование цифровых технологий в системе управления учебным процессом (например, использование электронного расписания и т.д.)			
2	Ведение электронного журнала успеваемости обучающихся (в том числе рейтинг-плана освоения учебного предмета)			
3	Ведение электронных таблиц успеваемости (например, таблица продвижения на базе Google)			
4	Использование сетевых средств организации совместной работы обучающихся (применение специальных платформ, интернет-форумов, организация видеоконференций и т.д.)			
5	Тестирование с помощью специальных программных средств			
	Блок 4. Проектировочные компетенции			
1	Проектирование, разработка и использование авторского онлайн-курса, размещенного на открытых платформах			
2	Использование стороннего онлайн-курса			
3	Работа над долгосрочным учебным проектом (от 1 месяца и более)			
4	Работа над краткосрочным проектом (менее 1 месяца)			
5	Способность создавать проектные модели с использованием средств ИКТ			
	Блок 5. Рефлексивные компетенции			
1	Владение приемами организации цифрового информационного пространства			
2	Способность к саморазвитию (прохождение курсов повышения квалификации по данному направлению)			
3	Способность адекватно оценить свой цифровой след в образовательной среде			
4	Способность организовать педагогическую рефлексию при сетевом взаимодействии субъектов образовательного процесса			
5	Способность анализировать и оценивать результаты своей профессиональной деятельности, прогнозировать перспективы развития и составлять план на будущее развитие			

Выводы

Таким образом, портрет педагога цифровой образовательной среды в условиях перехода на дистанционный формат обучения базируется на ИКТ-компетенциях, которые являются его ценностной личностно-профессиональной характеристикой, требующей постоянного совершенствования и саморазвития в цифровой образовательной среде.

Список литературы

1. Гнатышина Е.В. Аксиологические основания информационной подготовки в профессиональном образовании // Современная высшая школа: инновационный аспект. 2015. № 4. С. 71–77.

2. Гуремина Н.В. Компетенции современного педагога-практика как инструменты развития и повышения его профессионального мастерства // Взаимодействие субъектов образования в информационном обществе: опыт стран Европы и АТР: материалы международной научно-практической конференции (г. Владивосток, 24 октября 2017 г.). Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2018. С. 159–162.

3. Короповская В.П. Непрерывное формирование ИКТ-компетентности педагога в условиях информационного образовательного пространства школы: автореф. дис… канд. педагог. наук. Нижний Новгород, 2010. 24 с.

4. Кочегарова Л.В. Научно-методическое сопровождение развития ИКТ-компетентности педагогов общеобразовательных учреждений: автореф. дис. … канд. педагог. наук. Москва, 2010. 25 с.

5. Уроки стресс-теста: вузы в условиях пандемии и после нее. Аналитический доклад. [Электронный ресурс]. URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/lesson_stress_test.pdf (дата обращения: 04.09.2020).

6. Шадриков В.Д. Базовые компетенции педагогической деятельности. [Электронный ресурс]. URL: https://gigabaza.ru/doc/67341.html (дата обращения: 04.09.2020).

7. Шторм первых недель: как высшее образование шагнуло в реальность пандемии / Авт. коллектив: А.В. Клягин и др. М.: НИУ ВШЭ. 2020. 112 с.

УДК 376.112.4

СПЕЦИФИКА ОБУЧЕНИЯ СОВРЕМЕННЫМ БАЛЬНЫМ ТАНЦАМ ШКОЛЬНИКОВ С ТЯЖЕЛЫМИ МНОЖЕСТВЕННЫМИ НАРУШЕНИЯМИ РАЗВИТИЯ

Евтушенко И.В., Евтушенко А.И., Евтушенко Д.И.

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

Успехи отечественного танцевального искусства приобрели широкую известность во многих уголках земного шара, благодаря достижениям русской хореографии, балетной школы. О распространении увлеченности современными бальными танцами среди детей и молодежи, включая обучающихся с особыми образовательными потребностями, способствующей развитию творческих качеств, укреплению организма и преодолению проблем с развитием у школьников с ограниченными возможностями здоровья, за пределами нашей страны известно меньше. Случившиеся в последнее десятилетие глобальные преобразования сознания общества, нормативно-правового обеспечения образовательных систем обучающихся с особыми образовательными потребностями, активизация исследовательской деятельности, положительные результаты проведенных фестивалей детского творчества, инклюзивного танца, регионального, межрегионального и международного уровня, инновационная практика организаций, реализующих адаптированные дополнительные образовательные программы, предоставили возможность для осмысления и систематизации основных положений программ, направленных на включение в современную бальную танцевальную деятельность обучающихся, имеющих тяжелые множественные нарушения развития. Авторы статьи на основе собственного практического опыта представили особенности технологий обучения современным бальным танцам обучающихся с различными сочетаниями нарушений слуха, речи, двигательной, эмоциональной сферы, ментальных расстройств, определяющих наличие тяжелых множественных нарушений развития, ранее считавшихся малоуспешными в данном виде деятельности.

Ключевые слова: современные бальные танцы, адаптированная дополнительная образовательная программа, обучающиеся с тяжелыми множественными нарушениями развития

SPECIFICITY OF TEACHING MODERN BALL DANCE FOR SCHOOLS WITH SEVERE MULTIPLE DEVELOPMENTAL DISABILITIES

Evtushenko I.V., Evtushenko A.I., Evtushenko D.I.

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

The successes of the Russian dance art have become widely known in many parts of the world, thanks to the achievements of Russian choreography and ballet school. Less is known outside our country about the spread of the passion for modern ballroom dancing among children and youth, including students with special educational needs, which contributes to the development of creative qualities, strengthening the body and overcoming developmental problems in schoolchildren with disabilities. The global transformations of society's consciousness that have taken place in the last decade, the regulatory and legal support of educational systems of students with special educational needs, the intensification of research activities, the positive results of the festivals of children's creativity, inclusive dance, regional, interregional and international levels, the innovative practice of organizations that implement adapted additional educational programs, provided an opportunity for understanding and systematizing the main provisions of programs aimed at including schoolchildren with severe multiple developmental disabilities into modern ballroom dancing activities. The authors of the article, on the basis of their own practical experience, presented the features of technologies for teaching modern ballroom dancing to students with various combinations of hearing, speech, motor, emotional disorders, mental disorders that determine the presence of severe multiple developmental disorders that were previously considered unsuccessful in this type of activity.

Keywords: modern ballroom dancing, an adapted additional educational program, students with severe multiple developmental disabilities

Танцевальная деятельность, как часть эстетического воспитания, приобретает в современном мире особую актуальность в связи со многими кардинальными преобразованиями в общественном сознании [1–3], нормативно-правовым регулированием образовательных условий детей с особыми образовательными потребностями [4–6], а также благодаря усиливающейся технократизации, стремительному процессу социальной, нравственной и материальной поляризации социума, прагматизации установок людей, обесцениванию нравственных установок, масштабному глобальному экономическому кризису, экологическим изменениям и другим причинам [7–9]. Танцевальная деятельность формирует вкусы, развивает эстетическую чувствительность и представления о прекрасном, помогает обучающимся познавать окружающую действительность через эмоциональную сферу, приводит в норму психические процессы, является действенным инструментом преодоления двигательных и поведенческих расстройств, свойственных обучающимся с тяжелыми множественными нарушения-

ми развития [10–12]. Вопреки современной тенденции к инклюзии, основами обучения детей, имеющих тяжелые множественные нарушения развития (далее – ТМНР), базовым музыкальным и танцевально-ритмическим навыкам, продолжают оставаться студии дополнительного образования в специальных (коррекционных) школах и в школах-интернатах [13; 14]. На данный момент в вышеперечисленных организациях работает крайне малое количество людей, владеющих одновременно высокой хореографической квалификацией и специальными педагогическими методиками обучения обучающихся с сочетанными расстройствами развития, что значительно замедляет подробное исследование этой проблемы [15]. Данная сфера является мало изученной, несмотря на все ее возможности и положительные стороны для развития физического, интеллектуального и эмоционального состояний обучающихся.

Цель исследования: обобщение и систематизация современных знаний и практических результатов в адаптированной дополнительной образовательной программе (далее – АДОП) обучения современным бальным танцам школьников с ТМНР. Задачи исследования: выявить современные научные исследования, направленные на изучение особенностей обучения современным бальным танцам школьников с ТМНР; обобщить и систематизировать современный практический опыт образовательных организаций, реализующих АДОП обучения современным бальным танцам школьников с ТМНР; разработать примерное содержание АДОП обучения школьников с ТМНР современным бальным танцам по двум направлениям (европейская программа и латиноамериканская программа) с опорой на собственный практический опыт.

Методы исследования: *теоретические*: анализ философской, танцевально-педагогической, методологической и психолого-педагогической литературы; системный, сравнительный и логический анализ; прогнозирование и конструирование содержания образовательной программы обучения современным бальным танцам школьников с ТМНР; *эмпирические*: исследования, систематизации и обобщения инновационных подходов в танцевальной и коррекционной педагогике. Базой исследования в период с 2017 по 2020 гг. стали образовательные организации города Москвы, реализующие АДОП для обучающихся с особыми образовательными потребностями: школы № № 869, 904 и школа-интернат № 65. Участники исследования были представлены пятнадцатью младшими школьниками с ТМНР, структура дефекта которых включала несколько первичных нарушений в физическом и (или) психическом развитии, каждое из которых, взятое отдельно, характеризовало общую картину отклоняющегося развития. Все составляющие ТМНР элементы, сочетаясь друг с другом, объединяли отрицательный усиливающий эффект. Среди участников исследования были обучающиеся, у которых одновременно сочетались три и более первичных нарушения, каждое из которых, оказывая негативное последствие, усугубляло отклонения в развитии детей (умственно отсталые с глухотой, тугоухостью, расстройствами аутистического спектра, нарушениями зрения и опорно-двигательного аппарата).

Результатами исследования стала разработанная нами АДОП «Современные бальные танцы», художественной направленности, для детей с ТМНР 7-12 лет, рассчитанная на 1 год (114 часов), ознакомительного уровня. Наполняемость обучающихся составляла по пять человек в группе. Объем занятий определялся по одному академическому часу три раза в неделю. Материально-технические условия: помещение (кабинет/зал), оборудованное для занятий танцевальной деятельностью зеркалами во весь рост и паркетным покрытием пола, звуковоспроизводящей и звукоусиливающей аппаратурой; танцевальная обувь, спортивная или танцевальная (тренировочная) форма. Целью нашей образовательной программы стало овладение младшими школьниками с ТМНР основами танцевальной деятельности, объединяющей позитивные переживания, мотивы, связанные с занятиями танцами; элементарное понимание танца, как вида художественной деятельности; танцевально-эстетический вкус; танцевально-исполнительские способности (ритм, выразительность жестов, движений, воплощение эмоционального состояния, пластичность), умения и навыки. К *образовательным* задачам программы мы отнесли – приобщение обучающихся с ТМНР к искусству танца, обучение технически правильным движениям в танце и развитие способностей к танцевальной деятельности; активизация устойчивого танцевального интереса; овладение эмоциональным и выразительным танцеванием, адекватно взаимодействуя с партнером; формирование ритмического чувство, собственного стиля танца. Среди *коррекционно-развивающих* задач: преодоление и ослабление нарушений психической и физической деятельности, расстройств координации движений и ориентировки в пространстве; пропедевтика и исправление неприемле-

мых форм ситуативного поведения, нормализация эмоциональной нестабильности; обеспечение социокультурных условий для успешной реабилитации и абилитации ребенка с ТМНР с помощью искусства танца. К *воспитательным* задачам, связанным с процессом становления положительных личностных качеств, были причислены формирование сдержанности, уравновешенности, исполнительности, творческой свободы, дисциплинированности, ответственности в танцевальной деятельности, умений «концертного» исполнения, навыков поведения на сцене; удовлетворение потребности в творческом самовыражении детей с ТМНР с помощью двигательной активности занятий танцами; овладение коммуникативными умениями и навыками открытого, свободного и доверительного творческого общения; развитие эмпатии, понимания эмоционального состояния партнера; обретение чувства танцевальной гармонии и красоты. *Здоровьесберегающими* задачами были сформулированы – создание и сохранение комфортного охранительного педагогического режима, позитивного психологического климата, ситуации доступности, успеха; реализации индивидуально-дифференцированного подхода, учитывающего психофизические возможности младших школьников с ТМНР; укрепление сенсорных механизмов, функциональных систем, опорно-двигательного аппарата при правильном пространственном расположении тела.

К основным формам работы были отнесены комбинированные занятия, сочетавшие теоретическое содержание: общие знания по изучению истории хореографического искусства; основные этапы развития современного бального танца; практическую деятельность: изучение и правильное исполнение движений современного бального танца, в ходе проведения систематической учебно-тренировочной работы. В качестве планируемых достижений предполагалось к завершению начального обучения танцам овладение детьми следующими *личностными результатами*, как: эстетический вкус, творческие потребности и переживания; интерес к изучению танцев, готовность к дальнейшему самосовершенствованию в танцевании; элементы организационно-управленческих качеств, ориентированных на достижение результата; уважительное и доброжелательное отношение к ближайшему окружению и посторонним людям, готовность к групповому взаимодействию; *метапредметные результаты* не предусматривались; к *предметным результатам* отнесены усовершенствование мыслительных операций, устойчивости внимания, долговременной памяти; базовых музыкально-танцевальных способностей (ритм, темп, тембр, музыкальная память); выразительности танцевального исполнительства, красоты и пластичности движений; гибкости, амплитуды движений, координации в пространстве; способности к вариативным повторениям; общей физической подготовки, опорно-двигательного аппарата; знаний названий базовых фигур изучаемых танцев европейской и латиноамериканской программ (детская полька, медленный вальс, румба, быстрый фокстрот); основных позиций рук, положений корпуса, движений спортивных танцев; техники выполнения отдельных танцевальных движений, правильного дыхания; исполняемых вариаций из базовых фигур 4 танцев по в паре и по одному (соло), под музыку и под устный счет; ориентировки на паркете. В содержание учебно-тематического плана программы первого года обучения вошли четыре раздела. *Раздел 1*. Вводное занятие. Правила техники безопасности и поведения в спортивном/танцевальном зале. *Раздел 2*. Физическая подготовка. ОФП. Правильная техника выполнения физических упражнений. Выполнение комплекса простых и понятных упражнений на укрепление различных групп мышц. Музыкально-ритмические игры: «Найди свое место», «Повтори за мной», «Море волнуется», «Повтори ритм», «Угадай танец», «Приглашение на танец», «Зеркало», «Музыкальный стульчик». Прослушивание ритмических фигур с хлопками и «протоптыванием». Музыкально-ритмические игры под различные музыкальные ритмы. *Раздел 3*. Танцевальное искусство. Медленный вальс. Фигуры медленного вальса: Перемена вперед, Перемена назад, Большой квадрат. Полька. Фигуры Польки: Приставной шаг вправо/влево, Двойные хлопки, Синкопированные хлопки, Одинарные хлопки, Подскоки, Прыжки на двух ногах вокруг собственной оси. Румба. Фигуры Румбы: Основной шаг, Раскрытие, Рука в руке, Тайм-степ. Быстрый фокстрот. Фигуры быстрого фокстрота: Четвертной поворот, Правый поворот. Для каждого танца была предусмотрена практическая деятельность по работе над техникой исполнения фигур: движения коленями и стопами, руками и корпусом. Исполнение фигур под музыку и под устный счет. *Раздел 4*. Итоговое занятие. Исполнение изученных танцев для зрителей. Критерии оценивания. Результативность занятий определялась показателями развития двигательных качеств: координация движений, выносливость, сила,

скоростные показатели, гибкость, с помощью тестовых творческих и специальных упражнений; освоением арсенала техники танца и основных разделов АДОП, с помощью экспертной оценки в ходе соревнований и показательных выступлений.

Первый год обучения современным бальным танцам младших школьников с ТМНР состоял из десяти тем. *Тема 1:* «Вводное занятие» было посвящено знакомству с группой, инструктажу по правилам техники безопасности и поведения в спортивном зале, разминке, обсуждению танцевального искусства в жизни человека. Отдельные элементы инструктажа по правилам техники безопасности и поведения в танцевальной деятельности, выполнение строевых упражнений, разминка, обсуждение теоретических положений танцевального искусства в последующем были составной частью каждого занятия. *Тема 2:* «Знакомство с танцем «Медленный вальс»», включала основную часть 1 (прослушивание и обсуждение музыкальных композиций для медленного вальса, знакомство с понятиями темпа, ритма и музыкального размера медленного вальса), физическую подготовку (выполнения комплекса упражнений на укрепление мышц, гибкость); основную часть 2, направленную на повторение предыдущего материала, знакомство с базовыми фигурами «Маленький квадрат» и «Большой квадрат», проведение музыкально-ритмических игр. *Тема 3:* «Изучение базовой хореографии танца «Медленный вальс» на примере фигур «Маленький квадрат» и «Большой квадрат»» состояла из основной части 1 (повторение пройденного материала, прослушивание музыкальных композиций для медленного вальса, изучение техники работы стоп, коленей, корпуса и рук на примере фигур «Маленький квадрат» и «Большой квадрат»), физической подготовки (выполнение комплекса упражнений на укрепление мышц, гибкость); основной части 2 (повторение пройденного материала, исполнение фигур «Маленький квадрат» и «Большой квадрат»), проведение музыкально-ритмических игр. *Тема 4:* «Знакомство с танцем «Полька»» предполагала основную часть 1 (повторение пройденного материала, прослушивание музыкальных композиций для польки, знакомство с понятиями темпа, ритма, музыкального размера польки), физическую подготовку; основную часть 2 (повторение пройденного материала, знакомство с фигурами «Двойные хлопки» и «Приставной шаг вправо/влево»), проведение музыкально-ритмических игр. *Тема 5:* «Изучение базовой хореографии танца «Полька»: фигуры «Двойные хлопки» и «Приставные шаги в сторону»» определяла основную часть 1 (повторение пройденного материала, прослушивание музыкальных композиций для польки, изучение техники работы стоп, коленей, корпуса и рук), физическую подготовку; основную часть 2 (повторение пройденного материала, исполнение фигур «Двойные хлопки» и «Приставные шаги»), проведение музыкально-ритмический игр. *Тема 6:* «Знакомство с танцем «Румба»» состояла из основной части 1 (повторение пройденного материала, прослушивание музыкальных композиций для румбы, знакомство с понятиями темпа, ритма, музыкального размера румбы), физической подготовки; основной части 2 (повторение пройденного материала, знакомство с фигурами «Основной шаг» и «Раскрытие»), музыкально-ритмических игр. Содержанием *Темы 7:* «Изучение базовой хореографии танца «Румба»: фигуры «Основной шаг» и «Раскрытие»» стало включение основной части 1 (повторение пройденного материала, прослушивание музыкальных композиций для румбы, изучение техники работы стоп, коленей, корпуса и рук на примере фигур «Основной шаг» и «Раскрытие»), физической подготовки; основной части 2 (повторение пройденного материала, исполнение фигур «Основной шаг» и «Раскрытие»), музыкально-ритмических игр. *Тема 8*: «Знакомство с танцем «Быстрый фокстрот»» состояла из основной части 1, повторения изученного материала, прослушивания музыкальных композиций для быстрого фокстрота, знакомства с понятиями темпа, ритма и музыкального размера быстрого фокстрота, физической подготовки; основной части 2, повторения пройденного материала, знакомства с фигурами «Четвертной поворот» и «Правый поворот», проведения музыкально ритмических игр. *Тема 9*: «Изучение базовой хореографии танца «Быстрый фокстрот»: фигуры «Четвертной поворот» и «Правый поворот»» предполагала наличие основной части 1 (повторение пройденного материала, прослушивание музыкальных композиций для быстрого фокстрота, изучение техники работы стоп, коленей, корпуса и рук на примере фигур быстрого фокстрота), физической подготовки; основной части 2 (повторение пройденного материала, исполнение фигур «Четвертной поворот» и «Правый поворот»), проведения музыкально-ритмических игр. Заключительная *Тема 10*: «Итоговое занятие» включала составление плана выступлений; обсуждение концертных костюмов; выступление перед зрителями и подведение промежуточных итогов.

Выводы

В ходе исследования нами были определены особенности психических процессов, заключавшиеся в значительном замедлении темпа развития танцевальной культуры у младших школьников с ТМНР, однако становление качеств, необходимых для овладения танцевальной деятельностью, происходило в той же последовательности и аналогичным закономерностям, что и у обучающихся с нормативным развитием. Успешность овладения танцевальными умениями и навыками у детей с ТМНР, хотя и была обусловлена степенью проявлений некоторых расстройств, оказывающих непосредственное негативное влияние на качественные показатели успешности социализации, минимизируя потенциальные возможности овладения содержанием, то становление личностных характеристик, необходимых для танцевальной деятельности, детерминировалось специальными образовательными условиями, моделируемыми в процессе дополнительного образования. Участники студии дополнительного образования были удостоены дипломов всероссийских и московских фестивалей детского творчества «Рождественская Звезда» (2018), «1 + 1» (2018), «Краски всей России» (2019), а результаты научного исследования представлены на ММСО-2018, Всероссийском конкурсе студенческих научных работ среди бакалавров, магистрантов и аспирантов по направлению «Специальное (дефектологическое) образование» в Екатеринбурге в 2018 году (диплом 1 степени); I Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых «Специальная педагогика и психология: традиции и инновации» в Москве в 2019 году (диплом 1 степени).

Список литературы

1. Ямбург Е.А., Забрамная С.Д. Управление службой сопровождения детей в условиях образовательной организации. М., 2013. 256 с.

2. Марголис А.А. Соотношение принципов подготовки психологов и особенностей профессиональной деятельности // Психологическая наука и образование. 2003. № 2. С. 5–11.

3. Евтушенко И.В., Евтушенко И.И. Основы формирования гуманных межличностных отношений в классном коллективе старшеклассников в условиях инклюзивного образования // Актуальные проблемы обучения и воспитания лиц с ограниченными возможностями здоровья. М., 2014. С. 130–136.

4. Кулакова Е.В. и др. Методические рекомендации по нормативному регулированию в субъектах Российской Федерации дополнительного образования детей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью / Отв. за вып. М.А. Симонова. М., 2019. 56 с.

5. Кулакова Е.В., Адамян Е.И., Колосова Е.Б. Методические рекомендации по организации дополнительного образования детей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью / Отв. за вып. М.А. Симонова. М., 2019. 40 с.

6. Пузанова Ж.В., Симонова М.А. Проблемы внедрения ФГОС для детей с ограниченными возможностями здоровья: результаты мониторинга 2016 г. // Теория и практика общественного развития. 2016. № 12. С. 10–15.

7. Евтушенко Е.А. Нравственное воспитание умственно отсталых младших школьников во внеучебной театрализованной деятельности: дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2010. 224 с.

8. Евтушенко Е.А., Евтушенко И.В. К оценке уровня нравственной воспитанности обучающихся с умственной отсталостью // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 2. [Электронный ресурс]. URL: http://www.science-education.ru/article/view?id=24421 (дата обращения: 28.07.2020).

9. Евтушенко И.В. Современные подходы к разработке модели социализации умственно отсталых детей // Особые дети в обществе. М., 2015. С. 68–75.

10. Евтушенко А.И. Опыт организации и содержания дополнительного образования обучающихся с умственной отсталостью // Актуальные проблемы образования лиц с ограниченными возможностями здоровья. М., 2018. С. 206–211.

11. Евтушенко Е.А., Чернышкова Е.В. Педагогические условия эффективности эстетического воспитания глухих детей в музыкально-ритмической деятельности // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 4. [Электронный ресурс]. URL: http://science-education.ru/ru/article/view?id=20818 (дата обращения: 28.07.2020).

12. Евтушенко И.В., Мазурова Ю.Г., Санина Н.С., Федорова О.Ю., Горскин Б.Б. Особенности организации музыкально-ритмических занятий с детьми с тяжелыми множественными нарушениями развития // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 6. [Электронный ресурс]. URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=28411 (дата обращения: 28.07.2020).

13. Попова И.Н., Загладина Х.Т. Что нужно знать современному педагогу о социальной инклюзии // Воспитание школьников. 2019. № 6. С. 31–39.

14. Попова И.Н., Соловьева И.Л. Дополнительное образование – залог успеха каждого ребенка в трудной жизненной ситуации // Воспитание школьников. 2020. № 2. С. 42–48.

15. Соловьева Т.А., Алмазова А.А., Кулакова Е.В. К проблеме усиления практико-ориентированной подготовки учителей-дефектологов по программам прикладного бакалавриата // Наука и школа. 2014. № 4. С. 145–153.

УДК 372.881.111.1:004

РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ УСТНОЙ ИНОЯЗЫЧНОЙ РЕЧИ СТУДЕНТОВ ВУЗА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В РАМКАХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Ершова Н.Г., Дытко Е.В., Смурова О.А.

ФГБОУ ВО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта», Великие Луки, e-mail: ershovanatal@yandex.ru

Грамотный специалист в области физического воспитания и спорта должен уметь общаться на иностранном языке не только в письменной, но и в устной форме. В иноязычном образовании особое место занимает развитие навыков устной иноязычной речи (говорения), поскольку возможность ошибиться в речи и/или необходимость высказаться на иностранном языке в группе сверстников часто вызывают у обучающихся психологический дискомфорт, они испытывают затруднения в применении тех или иных лексических единиц, структурировании собственных монологических высказываний. Предполагается, что в рамках дистанционного обучения с применением современных ИКТ вышеозначенные трудности можно частично нивелировать или полностью устранить за счет создания комфортной для студентов образовательной среды в привычных для них условиях. В статье представлен опыт применения программы для проведения видеоконференций Google Hangouts с рядом заданий на совершенствование навыков устной речевой практики. Проведен анализ положительных и отрицательных сторон развития процесса говорения в условиях дистанционного обучения в вузе физической культуры. Выявлено отношение обучающихся к работе в формате видеоконференций на иностранном языке. Обозначены ключевые аспекты совершенствования учебного процесса по дисциплине «Иностранный язык» в рамках дистанционного обучения.

Ключевые слова: говорение, иностранный язык, вуз физической культуры, дистанционное обучение, ИКТ

DEVELOPMENT OF PE STUDENTS' SPEAKING SKILLS IN THE DISTANCE LEARNING FRAMEWORK

Ershova N.G., Dytko E.V., Smurova O.A.

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education Velikie Luki State Academy of Physical Education and Sport, Velikie Luki, e-mail: ershovanatal@yandex.ru

A competent specialist in the sphere of physical education and sport must be able to communicate in a foreign language not only in the written form but orally as well. In foreign language education a special place is occupied by speaking skills development because students often feel psychologically uncomfortable when they make a speech mistake and/or come across the necessity of speaking a foreign language in a group of people of the same age, find it difficult to use specific lexical units and structure their own statements. It's supposed that in the framework of distance learning with the use of modern ICTs the above stated difficulties can be partially or completely leveled through the creation of the educational environment in usual conditions comfortable for students. The article presents the experience of Google Hangouts videoconference program application with a number of tasks for speaking practice enhancement. The analysis of positive and negative sides of speaking process development within distance learning implementation in a PE higher education establishment is carried out. The attitude of students towards videoconference participation in a foreign language is revealed. The key aspects of Foreign languages discipline educational process perfection within distance learning are stated.

Keywords: speaking, foreign language, PE higher education establishment, distance learning, ICT

Всестороннее комплексное развитие обучающихся вуза физической культуры в иноязычном образовании всегда представляло собой масштабную практико-ориентированную деятельность, требующую основательной теоретико-методологической подготовки и тщательного отбора соответствующих языковых средств и методов обучения. С учетом новых реалий дистанционного обучения, складывающихся в настоящее время в российском образовании, особое внимание следует уделить такому аспекту учебной деятельности, как обучение говорению студента неязыкового вуза. От преподавателей иностранного языка требуются активизация механизмов совершенствования метапредметных связей, опора на различные аспекты развития отечественного и мирового спорта, более пристальный анализ индивидуальных особенностей и интересов обучающихся. Актуальность вопросов развития навыков говорения у обучающихся вуза физической культуры также продиктована обновлением ряда универсальных компетенций в новых образовательных программах ФГОС, в частности по направлению подготовки 49.03.01 Физическая культура. Для дисциплины «Иностранный язык» обучающемуся необходимо освоить УК-4 («Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)»).

Цель исследования состоит в анализе возможностей видеоконференции как одного из способов развития навыков устной иноязычной речи в рамках изучения дисциплины «Иностранный язык» в вузе физической культуры.

Материалы и методы исследования: анализ научно-исследовательских работ и методической литературы, посвященной вопросам обучения говорению в вузе физической культуры и реализации образовательного процесса в дистанционной форме по дисциплине «Иностранный язык», обзор спектра ИКТ и ресурсов, позволяющих успешно развивать навыки говорения обучающихся вуза физической культуры, применение опросника для оценки положительных/негативных аспектов дистанционного обучения.

Результаты исследования и их обсуждение

Вопросами реализации дистанционного обучения, в том числе в рамках изучения иностранных языков, в разное время занимались Е.С. Полат, М.А. Бовтенко, Э.И. Азимов, О.П. Крюкова, И.А. Тавгень, О.И. Руденко-Моргун, Л.А. Дунаева и др. Дистанционное обучение на базе новых телекоммуникационных технологий может стать для студентов неязыковых специальностей реальной альтернативой традиционному обучению. Оно характеризуется возможностью организации активной познавательной деятельности каждого студента; обеспечением эффективной обратной связи, интерактивностью; индивидуализацией и дифференциацией процесса обучения; формированием устойчивой мотивации учебно-познавательной деятельности. В этом заключается возможность создания достаточно благоприятных условий для развития образовательной самостоятельности, автономной независимой деятельности обучаемых [1].

Первоочередной задачей в организации иноязычного образования в дистанционной форме должно быть создание необходимой комфортной для всех участников образовательного процесса виртуальной среды, имеющей дружественный интерфейс и удобный механизм обратной связи. Л.П. Владимирова отмечает, что специфика предмета «Иностранный язык» соотносится со спецификой дистанционного обучения, основными особенностями которого являются сетевое (удаленное) взаимодействие всех участников учебного процесса и сравнительно большой объем самостоятельной работы, проводимой в режиме «Just in time», интерактивность, отбор и структурирование учебного материала (аутентичные тексты), педагогические технологии и др. [2].

Говорение – один из самых сложных для освоения обучающимися аспектов изучения иностранного языка на различных ступенях системы образования России. Исследователи считают, что «…это проблемный вид деятельности в том плане, что студентам очень сложно преодолеть языковой барьер, правильно оформить мысли на иностранном языке, собраться психологически… что живое общение по специальной учебной программе, где собеседник поддерживает беседу с обучаемым, указывая на его ошибки, исправляя их при этом, предлагая темы для беседы, – очень важная составляющая учебного процесса» [3].

Психологическая структура акта говорения включает четыре фазы.

1. Побудительно-мотивационная. Определенный мотив и определенная цель высказывания проявляют потребность человека в общении.

2. Аналитико-синтетическая, при которой механизм внутреннего оформления высказывания обеспечивает выбор слов и грамматическое прогнозирование.

3. Исполнительная – интонационное и звуковое оформление мысли.

4. Контроль предполагает наличие у говорящего эталона, формирующегося в результате языковой практики.

При обучении иностранному языку педагогу необходимо учитывать все вышеуказанные фазы [4].

Следует отметить, что комфортные условия для работы с языковым материалом (например, нахождение дома), возможность выбрать индивидуальный удобный темп для выполнения поставленных задач и в любое время воспользоваться широким спектром информационных ресурсов в сети Интернет создают мощную мотивационную основу, позволяющую студенту более успешно осваивать программный материал по сравнению с привычными для учебы условиями (нахождение в учебной аудитории, неумение сосредоточиться в групповых формах работы, психологический дискомфорт от устной коммуникации в студенческой группе и т.д.). При этом, по мнению С.И. Сафоновой и И.А. Шондиной, в созданных интерактивных ситуациях педагог является фасилитатором, обеспечивающим определенный уровень эффективности коммуникативного взаимодействия в группе. Кроме того, подобные инновационные методы обучения предусматривают разнообразные формы работы (индивидуальную, парную, групповую, коллективную), способствующие осознанию включенности

обучающегося в совместную работу, развитию рефлексии, повышению интереса к иностранному языку [5].

Общеизвестно, что одним из факторов развития навыков устной иноязычной речи обучающихся можно считать умение воспринимать на слух и понимать речь собеседника. Восприятие речи на слух служит и целью, и средством обучения. Высказывания учителя, несложные команды, короткие сообщения подлежат полному и точному пониманию. При этом необходимо предоставить обучающимся адекватные для устной речевой практики средства, применение которых позволит воспринимать иноязычную информацию с минимальными затруднениями. Такими средствами могут стать программы для создания видеоконференций, доступные широкому кругу пользователей разного уровня: Skype, Zoom, Discord, Bandicam, Google Hangouts, Proficonf и др. [6]. О.И. Доменникова указывает на то, что в процессе коммуникации обучающиеся пользуются всеми видами деятельности: пониманием иноязычного текста и навыками письма (общение посредством письменной речи); аудированием и навыками говорения (общение посредством устной речи) [7].

Пристальный интерес к практике устной речи в рамках дистанционного обучения продиктован необходимостью поддерживать устную коммуникацию с обучающимися в том объеме, в котором она осуществлялась до начала периода дистанционного обучения. Для совершенствования навыков говорения на протяжении двух недель (5 занятий по 40 минут) с обучающимися первого курса направления подготовки 49.03.01 Физическая культура нами применялся ресурс Google Hangouts [8]. Длительность занятий и их количество были определены исходя из количества участников (в среднем 9 человек) и их уровня владения иностранным языком (A2-B1 согласно Общеевропейским компетенциям владения иностранным языком).

Данная программа для проведения видеоконференций является бесплатной, имеет дружественный интерфейс, доступна для работы на компьютере/смартфоне, позволяет получить доступ к трансляциям в сети Интернет только заранее обозначенному кругу лиц.

Для развития навыков устной иноязычной речи осуществлялись обсуждения тематических видеоматериалов по изучаемым коммуникативным темам, таким как «My Training», «My Sport», «My future speciality», практика монологической и диалогической речи с использованием грамматических времен английского глагола в активном и пассивном залогах для описания распорядка дня (например, сравнение режима дня до перехода на дистанционное обучение и во время дистанционного обучения, привычек, хобби и т.п. («How is your typical working day different from a day during distance learning period? », «Do you spend more time playing computer games or having common activities with your family members?», «Have you learned something new during the quarantine?»)).

Из заданий, представленных на аудиторных занятиях, были выбраны уже привычные для студентов виды работы, такие как:

– «Снежный ком» (когда каждый участник видеоконференции дополняет начатое преподавателем предложение своим фрагментом, произнося предложение с самого начала), например: Vicky wakes up at half past seven and gets up five minutes later. After that she has a shower and gets dressed. Then Vicky has a sandwich and a cup of coffee for breakfast. After breakfast she goes to work and gets to work at 9 o'clock. Vicky has a cup of coffee and reads texts. Then she starts work. At one o'clock Vicky has spaghetti for lunch with her boss. After lunch she goes shopping. At 6 o'clock Vicky finishes work and goes home;

– Newsreel (каждый участник видеоконференции готовит краткое новостное сообщение на 3–5 предложений), например: Greece has included Russia in the list of countries for which it will open the tourist season from July 1, even if Brussels does not agree on common EU rules for tourism. In this case, bilateral agreements will apply with a number of countries. Greece will only accept foreign tourists if they have a negative COVID-19 test result or if they have a positive antibody test. The test results must be known before the plane departs. A detailed security plan has been prepared for companies in the tourism industry;

– Spot the lie (из трех утверждений о себе одно неправильное, при этом нужно отгадать его), например: 1) Velikie Luki is my native town, 2) I am a second-year student, 3) At the end of each semester we have to take credits and exams;

– Question relay (преподаватель задает тему для обсуждения, например: «My free time», озвучивая первым вопрос по этой теме, затем просит одного из обучающихся ответить на него, далее ответивший выбирает в случайном порядке следующего, кто будет на них отвечать, таким образом «принимая эстафету»):

Teacher: What is your favourite activity in your free time?

Student 1: I enjoy watching films. What is your favourite film?

Student 2: My favourite film is «Gone with the wind». Can you play guitar?

Из видов работы, которые были менее привычны для обучающихся, использовались:

– деловые игры с элементами профессионально ориентированной лексики, например, «Development program for sports managers», «Building a perspective sports venue»;

– детективная игра «Мафия», адаптированная для обучающихся вуза физической культуры в рамках ситуационных задач типа «Who is stealing money from the Olympic budget?», «Can you track a team of unclean athletes?», «Find the managers who used unlawful schemes at a World championship»;

– круглые столы с обсуждением актуальных проблем мира спорта и околоспортивных мероприятий, таких как «Role of a coach in boosting success of his athletes», «Development of student sport in Pskov region», «Sport during the pandemic – is there light at the end of the tunnel?», «Organizing football competitions with no spectators at the stadium – is that possible?».

После двух недель работы в формате видеоконференций нами был проведен опрос обучающихся по следующим аспектам: а) удобство работы с программой для видеоконференций с технической точки зрения; б) психологический комфорт; в) рост мотивации к изучению иностранного языка; г) взаимодействие с одногруппниками/однокурсниками; д) пожелания по совершенствованию работы в формате видеоконференции. В опросе приняли участие 78 студентов. По собственным оценкам обучающихся, с технической точки зрения формат видеоконференции не всегда был удобен, поскольку во многом приходилось полагаться на скорость передачи интернет-трафика, из-за чего возникала необходимость заново подключаться к видеоконференции (3 % респондентов). Психологический комфорт при этом в целом находился на должном уровне, поскольку преподавателем были созданы соответствующие условия, позволяющие каждому высказаться и прокомментировать свою точку зрения (95 % респондентов). Интерес к освоению иностранного языка вырос, поскольку общение в формате видеоконференции дало возможность обсуждать широкий спектр вопросов – и бытового характера, и профессионально-личностного (89 % респондентов). Взаимодействие с другими участниками видеоконференции вызвало затруднения у 40 % респондентов, поскольку на занятиях присутствовали обучающиеся из разных студенческих групп, занимающиеся разными видами спорта, многие из участников видеоконференций не были тесно знакомы друг с другом ранее.

Особый интерес в нашем исследовании имеет аспект д) – пожелания по совершенствованию работы в формате видеоконференции: обучающиеся высказывали следующие пожелания по совершенствованию работы в формате видеоконференции. Мы выбрали наиболее значимые из них:

– «Необходимо больше включать в работу тех студентов, кто стесняется говорить»;

– «Было бы интересно попробовать себя в роли преподавателя и организовать видеоконференцию самостоятельно»;

– «Хотелось бы обсудить фильмы, созданные на основе реальных событий, показать при этом правду и вымысел в них»;

– «С удовольствием пригласил бы кого-нибудь из преподавателей с других кафедр нашего вуза и пообщался бы с ними на английском»;

– «В рамках видеоконференции нужно создать виртуальную видеоэкскурсию по академии, научно-исследовательскому институту, Музею спорта и Олимпийского движения Псковского края, различным спортивным объектам города».

Заключение

По итогам исследования были сделаны следующие выводы.

1. В ходе занятий в дистанционном формате были выявлены трудности у обучающихся, среди которых технические (скорость передачи сигнала в сети Интернет и ненадежные источники Wi-Fi) и коммуникативные (затруднения в общении с другими участниками видеоконференции).

2. Уровень комфортности в создавшихся условиях можно оценить как удовлетворительный и для преподавателя, и для обучающихся, поскольку режим видеоконференций дополнял обусловленный программными требованиями осваиваемый учебный материал.

3. Переход на дистанционное обучение в целом способствует более мотивированному интересу к изучению иностранного языка в вузе физической культуры, позволяет осваивать программный материал, не покидая индивидуальной «зоны комфорта», при этом создается достаточно теплая и дружеская атмосфера общения, необходимая для снятия индивидуальных психологических барьеров.

Очевидным является и тот факт, что совершенствование учебного процесса по дисциплине «Иностранный язык» в рамках дистанционного обучения должно находиться в рамках таких аспектов, как информационная грамотность участников

образовательного процесса, мотивированный интерес к сфере информационных технологий и изучению иностранного языка, создание оптимальной образовательной среды для успешного педагогического взаимодействия и эффективного построения межпредметных связей.

Список литературы

1. Головина И.В., Титова О.А. Особенности организации дистанционного обучения иностранным языкам в неязыковом вузе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. Т. 5. С. 151–154.

2. Владимирова Л.П. Дистанционное обучение иностранным языкам: специфика и перспективы. [Электронный ресурс]. URL: https://mgimo.ru/upload/iblock/3fb/distancionnoe-obuchenie-inostrannym-yazykam.pdf (дата обращения: 16.06.2020).

3. Лихачева О.Н., Рубан Д.А., Комерзан А.Н., Черкесов Т.А. Самостоятельная работа студентов технических вузов как один из факторов успешного овладения иноязычной коммуникативной компетенцией // Научный журнал КубГАУ. № 133(09). 2017. [Электронный ресурс]. URL: http://ej.kubagro.ru/2017/09/pdf/91.pdf (дата обращения: 16.06.2020).

4. Аксенова И.Н. Способы формирования навыков говорения на иностранном языке при дистанционном обучении в неязыковом вузе // Современное языковое образование: инновации, проблемы, решения. М.: Издательство МГГУ им. М.А. Шолохова, С. 49–52.

5. Сафонова С.И., Шондина И.А. Обучение устной иноязычной речи студентов вуза физической культуры // Филологические науки. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2016. № 7(61): в 3-х ч. Ч. 3. С. 205–208.

6. Простые и бесплатные. 7 программ для видеоконференций. [Электронный ресурс]. URL: https://aif.ru/society/web/prostye_i_besplatnye_7_programm_dlya_videokonferenciy (дата обращения: 16.06.2020).

7. Доменникова О.И. Проблема дистанционного обучения иностранным языкам в современной системе образования. [Электронный ресурс]. URL: http://media.miu.by/files/store/items/uses/xix/mim_uses_xix_13004.pdf (дата обращения: 16.06.2020).

8. Google Hangouts. [Электронный ресурс]. URL: https://hangouts.google.com/webchat/start (дата обращения: 06.04.2020).

УДК 796

ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВ ТЕОРИИ И МЕТОДИКИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗКУЛЬТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Зиамбетов В.Ю.

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

В работе автор делает попытку поиска способа решения проблемы снижения качества физкультурного образования студентов в период дистанционного обучения, который явился следствием мер по борьбе с распространением коронавирусной инфекции. Для повышения результативности процесса обучения и воспитания по дисциплине «Физическая культура и спорт» ставятся задачи по применению системы обучения студентов основам теории и методики физической культуры как важной отрасли педагогической науки для выявления ее влияния на образовательный процесс по физической культуре в целом. Материалы и методы исследования. Изучив современную научно-методическую литературу, опыт ученых и специалистов в сфере физической культуры, автор проводит экспериментальную работу, применяя опрос, тестирование в студенческих группах. Работа осуществлялась в период с марта по июнь 2020 г. в период вынужденных мер по применению дистанционного обучения. Результаты исследования. После организации и проведения исследования был сделан глубокий анализ и обобщение полученных данных, которые подтвердили предложения автора. Результаты исследования показали, что уровень общего физкультурного образования повышается с применением обучения студентов основам теории и методики физической культуры в рамках физкультурно-спортивной деятельности в университете.

Ключевые слова: теория и методика физической культуры, дистанционное обучение, физкультурное образование, студенты, преподаватели

STUDYING THE BASICS OF THE THEORY AND METHODS OF PHYSICAL EDUCATION TO INCREASE THE EFFICIENCY OF PHYSICAL EDUCATION OF STUDENTS IN THE CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING

Ziambetov V.Yu.

Orenburg State University, Orenburg, e-mail: ziambetov@mail.ru

In this work, the author attempts to find a way to solve the problem of reducing the quality of physical education of students during the period of distance learning, which was the result of measures to combat the spread of coronavirus infection. To increase the effectiveness of the process of teaching and upbringing in the discipline «Physical culture and sport», the tasks are set to apply the system of teaching students the basics of theory and methodology of physical culture as an important branch of pedagogical science to identify its influence on the educational process in physical culture as a whole. Materials and research methods. Having studied the modern scientific and methodological literature, the experience of scientists and specialists in the field of physical culture, the author conducts experimental work, applying a survey, testing in student groups. The work was carried out from March to June 2020 during the period of forced measures for the use of distance learning. Research results. After organizing and conducting the study, a deep analysis and generalization of the data obtained was made, which confirmed the author's proposals. The results of the study showed that the level of general physical culture education increases with the use of teaching students the basics of theory and methodology of physical culture within the framework of physical culture and sports activities at the university.

Keywords: theory and methodology of physical culture, distance learning, physical education, students, teachers

В 2020 г. государственная система образования столкнулась с необходимостью проводить учебную работу в дистанционном режиме в связи с мероприятиями по борьбе с распространением коронавируса. На всех уровнях образования педагоги предпринимали усилия для того, чтобы не снизить качество учебно-воспитательного процесса при дистанционном обучении. В сфере высшего образования данная работа также проводилась со своей спецификой, имея профессиональную направленность. Эта работа была также актуальной и для специалистов, осуществляющих свою деятельность в сфере физической культуры и спорта. Вузовские преподаватели (тренеры) физической культуры находятся в постоянном поиске путей решения проблемы повышения эффективности учебно-воспитательного процесса на занятиях по физической культуре, несмотря на сложности образовательной деятельности в условиях ограничительных мер на современном этапе.

Исследования ученых в этой области еще раз подчеркивают важность проведения данной работы. О значении качественного образования в сфере физической культуры в условиях дистанционного обучения в своих работах пишут А.Р. Бикмуллина и Е.В. Фазлеева [1], Ю.Я. Лобанов с группой ученых [2]; особенности организации самостоятельной работы студентов по фи-

зической культуре в условиях дистанционного обучения в своей работе описывает В.И. Михеев [3]; о необходимости повышать мотивацию студентов к занятиям физической культурой дистанционными средствами обучения пишет Ю.В. Алеева [4]; Е.А. Линок и И.А. Палий в своих трудах утверждают, что дистанционное образование – это эффективное средство популяризации самостоятельных занятий физической культурой среди населения [5]; о необходимости обучения будущих специалистов в области физической культуры и спорта эффективному использованию в своей деятельности современных средств, методов дистанционной образовательной работы пишут Д.А. Ульянов и Т.Г. Коваленко [6], П.Г. Бордовский и Л.А. Заварухина [7], А.Ю. Ильясова с группой ученых [8].

Несмотря на большое внимание исследователей к данной тематике многие из них упускают возможность изучения влияния более углубленной теоретической подготовки студентов по теории и методике физической культуры, как отрасли педагогической науки, способной помочь повысить качество дистанционного учебно-воспитательного процесса в рамках общего физкультурного образования. Общее физкультурное образование (непрофессиональное) как специфическая система полученных знаний, двигательных умений и навыков, сформированных качеств, свойств личности, опыта, чувств и установок поведения, которое обучающиеся получают на разных ступенях системы образования [9]. Автор сделал предположение, что именно изучение основ теории и методики физической культуры позволит студентам больше узнать о сути научного знания в области физической культуры, о методологии научного познания в физкультурно-спортивной деятельности и, соответственно, более осознанно, активно и продуктивно осваивать программный материал по физической культуре. Тем самым процесс формирования физической культуры личности студента, как неотъемлемой части общей культуры личности, станет более эффективным.

С целью повысить эффективность общего физкультурного образования автор ставит следующие задачи: организовать изучение студентами основ теории и методики физической культуры; определить влияние теоретических знаний по теории и методике физической культуры на качество учебно-воспитательного процесса по физической культуре в условиях дистанционного обучения.

Достижение целей, задач исследования позволит определить наиболее оптимальные особенности и условия, объем и содержание учебного материала по теории и методике физической культуры, обосновывая теоретическую значимость данной исследовательской работы. Этот подход к решению исследовательских задач позволит повысить качество формирования физической культуры личности студентов в условиях вынужденной дистанционной образовательной работы, что и определяет практическую значимость исследования.

Материалы и методы исследования

При выполнении данной работы использовались следующие методы исследования: эксперимент, тестирование, опрос, метод экспертных оценок и статистики, обобщения и анализа результатов исследования, изучения современных литературных данных в сфере теории и методики физической культуры, а также дистанционного образования.

Исследование проводилось в период с марта по июнь 2020 г. В период дистанционного обучения студенты были распределены на две группы «А» и «Б» по 56 человек в каждой. Со студентами группы «А» проводилась плановая учебно-воспитательная работа по дисциплине «Физическая культура и спорт» в дистанционном режиме, а студенты группы «Б», кроме плановой учебной работы, получали задания по изучению основ теории и методики физической культуры. Данные учебные задания давались в небольшом объеме, но с достаточной глубиной и широтой, чтобы достичь цели и в то же время не превышать учебную нагрузку. Исследователи старались определить самую суть, главные основы знаний по теории и методике физической культуры. Важным являлось и то, что исследовательская работа строилась так, чтобы теоретические знания гармонично сочетались с освоением программного материала по дисциплине.

Также необходимо учитывать посильность освоения различных тем по теории и методике физической культуры в дистанционном режиме, обеспечивая студентам доступ к нужным источникам, потому что в интернете на современном этапе существует большое количество подходящей по тематике, но не подходящей по содержанию литературы [10]. На наиболее сложных этапах самостоятельного дистанционного освоения учебного материала по теории и методике физической культуре необходимо обязательно проводить педагогическое сопровождение, организовать помощь, а иногда и коррекцию учебно-воспитательного процесса [11]. Это необходимо для того, чтобы осуществлять педагогический

контроль, который позволит обеспечить последовательное и логическое формирование системы знаний, не допуская формирования неправильного понимания [12].

Прочность знаниям придает применение полученных теоретических знаний на плановых занятиях по физической культуре в дистанционном режиме и практических заданий по самоподготовке. Несмотря на дистанционный режим, преподаватель также должен проводить работу по всестороннему обеспечению безопасности интерактивного занятия (онлайн-занятия) со студентами по физической культуре, осуществлять меры по профилактике травматизма среди студентов при выполнении ими заданий по самостоятельной подготовке. Кроме инструктажей и систематического педагогического контроля, не допустить травмы на самостоятельных занятиях по физической культуре позволит обучение студентов методикам самоконтроля [13].

Большие возможности при проведении дистанционного обучения и исследовательской работы открывают интерактивные технологии, электронная информационная образовательная среда, дистанционные образовательные программы. Телекоммуникационные технологии интерактивного взаимодействия с использованием видеоконференц-связи для нескольких абонентов стали отличным способом реализации теоретических и практических онлайн-занятий по физической культуре с группами студентов в условия вынужденной самоизоляции, в рамках мер по борьбе с распространением COVID-19.

При решении исследовательских задач также активно применялась система электронного обучения «Moodle» [14]. По мнению автора, это наиболее оптимальная дистанционная система обучения, позволяющая студентам в короткие сроки освоить необходимый и компактный учебный материал по теории и методике физической культуры.

Срез знаний в экспериментальных группах по теории и методике физической культуры, а также по качеству освоения программного материала учебной дисциплины проводился в три этапа: в начале, в середине и в конце эксперимента. Знания каждого студента оценивались по 5-балльной шкале, затем баллы каждого студента в группе складывались и получался общий показатель группы. Групповые показатели сравнивались, анализировались для определения результатов эксперимента. Наряду с программными опросниками и тестовыми заданиями по физической культуре были разработаны анкеты и тесты по определению уровня освоения знаний по теории и методике физической культуры. Проведение опроса и тестирования осуществлялось в соответствии с общепринятыми требованиями к исследовательским работам для получения объективных показателей [15].

Таблица 1

Результаты изучения основ теории и методики физической культуры

Тематика	Группа «А»			Группа «Б»		
	I этап	II этап	III этап	I этап	II этап	III этап
1. Физическая культура как часть общей культуры человечества	103	228	236	95	239	229
2. Физическая культура как важная часть культуры личности	91	105	98	84	218	229
3. Физкультурное образование (общее и профессиональное)	113	154	169	102	237	230
4. Теория и методика физической культуры как отрасль педагогической науки	85	88	87	90	225	221
5. Формы организации физкультурного образования	79	85	81	85	196	182
6. Принципы физкультурно-спортивной деятельности	90	156	163	78	214	229
7. Средства физической культуры	108	122	117	95	261	256
8. Методы физкультурного образования	72	84	83	91	218	210
9. Физические качества	121	130	229	102	126	252
10. Основы обучения двигательным действиям. Формирование навыка	68	62	81	73	68	248
11. Спорт. Признаки, направления развития и классификация спорта	82	78	189	95	89	204
12. Основы спортивной тренировки	73	82	79	78	87	197
13. Лечебная физическая культура	96	112	118	74	92	225
14. Основы научно-исследовательской деятельности в сфере физической культуры	86	105	120	93	117	221
Итого:	1267	1591	1850	1235	2387	3125

Результаты исследования и их обсуждение

Для демонстрации успешного проведения обучения основам теории и методики физической культуры автор представляет табличные данные и в то же время четко определяет, что они являются только учебными результатами группы «Б», а не исследовательскими (табл. 1). Данные показатели нужны для логической полноты изложения экспериментальной работы.

Из табличных данных видно успешное освоение знаний по теории и методике физической культуры студентами группы «Б», а хорошие показатели группы «А» по некоторым темам объясняются сочетанием тем в программе дисциплины и в исследовательском проекте. Необходимо отметить, что в группе «Б» видно небольшое снижение показателей по темам первой половины учебного материала на III этапе контроля знаний, который проводился в конце эксперимента, это объясняется забыванием учебного материала студентами по истечению определенного времени. Также это наблюдается с показателями тем второй половины на II этапе контроля, потому что к этому времени студенты еще не успели освоить эти темы.

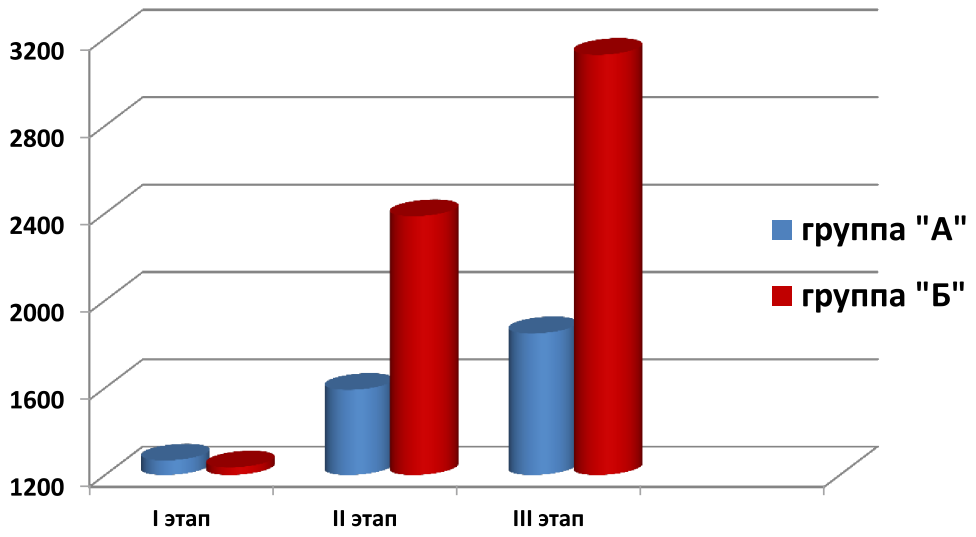
А в табл. 2 автор демонстрирует качество освоения студентами учебного материала по дисциплине «Физическая культура и спорт» в условиях дистанционного обучения.

Согласно табличным данным видно, что студенты группы «Б» более эффективно осваивают программу по дисциплине «Физическая культура и спорт», изучая основы теории и методики физической культуры.

Таблица 2

Результаты освоения дисциплины «Физическая культура и спорт»

Оценочные показатели	Группа «А»			Группа «Б»		
	I этап	II этап	III этап	I этап	II этап	III этап
1. Теоретическая готовность по учебной дисциплине	102	173	208	91	194	231
2. Посещаемость практических онлайн-занятий	227	218	239	219	223	237
3. Проведение студентами дистанционных практических занятий с учебной группой в роли руководителя занятия	146	153	164	139	168	182
4. Задания на самостоятельную работу (видеоотчеты)	185	192	211	178	206	224
5. Изучение элементов дисциплины в электронной системе обучения Moodle	213	223	231	202	225	254
6. Реферативные работы	83	113	178	92	110	195
7. Студенческая научно-исследовательская деятельность (участие в научно-практических конференциях)	95	134	157	96	152	189
Итого:	1051	1206	1388	1017	1278	1512



Повышение эффективности успеваемости студентов по учебной дисциплине

В конце эксперимента, на III этапе контроля, видно, что успеваемость студентов группы «Б» выше на 124 балла по групповому показателю, чем у группы «А», хотя и показатели успеваемости группы «А» тоже неплохие. Такая более яркая положительная динамика наблюдается по всем учебным показателям дисциплины.

Динамика повышения учебных показателей экспериментальной группы в освоении программного материала по учебной дисциплине «Физическая культура и спорт» в условиях дистанционного обучения более наглядно просматривается на рисунке.

Рисунок наглядно показывает эффективность экспериментальной работы, достижение целей и задач исследования.

Заключение

В условиях вынужденной изоляции в рамках применения мер по борьбе с распространением коронавируса необходимо осуществлять учебную работу без ущерба для качества образовательных услуг на всех уровнях системы образования. Изучение студентами университетов основ теории и методики физической культуры позволяет повысить эффективность учебно-воспитательного процесса на занятиях по физической культуре в режиме дистанционного обучения. Также это совершенствует работу по формированию физической культуры личности, повышая эффективность всей системы общего физкультурного образования студентов вуза. Данная работа будет эффективна в физкультурном образовании различных категорий обучающихся в различных образовательных учреждениях и не только в условиях дистанционного обучения.

Список литературы

1. Бикмуллина А.Р., Фазлеева Е.В. Применение дистанционных образовательных технологий по дисциплинам «Физическая культура» и «Элективные курсы по физической культуре и спорту» // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2020. № 3. С. 12–20.

2. Лобанов Ю.Я., Шаронова А.В., Миронова О.В., Москаленко И.С., Шульгов Ю.И. Использование элементов дистанционного обучения в процессе освоения дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2018. № 12 (166). С. 144–148.

3. Михеев В.И. Организация внеаудиторной самостоятельной работы студентов по физической культуре с использованием системы дистанционного обучения // Физическая культура, спорт и здоровье. 2016. № 27. С. 14–19.

4. Алеева Ю.В. Формирование мотивации студентов к занятию физической культурой средствами дистанционного обучения // Экономика и социум. 2017. № 2 (33). С. 1265–1268.

5. Линок Е.А., Палий И.А. Дистанционное образование населения в области физической культуры как способ популяризации здорового образа жизни // Профилактическая медицина. 2016. Т. 19. № 2–3. С. 48.

6. Ульянов Д.А., Коваленко Т.Г. Технология формирования физической культуры личности студентов вузов специального медицинского отделения в формате дистанционного физкультурно-оздоровительного сопровождения // Теория и практика физической культуры. 2016. № 9. С. 33–35.

7. Бордовский П.Г., Заварухина Л.А. Дистанционные образовательные технологии в системе профессионального образования в области физической культуры и спорта: учебное пособие. СПб., 2016. 149 с.

8. Илясова А.Ю., Стеценко Н.В., Широбакина Е.А., Сандирова М.Н., Хованская Т.В., Лущик И.В. Педагогическое проектирование материалов дистанционных курсов для вузов физической культуры // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2017. № 3. С. 61–63.

9. Кадыров Р.М., Гетьман В.Д., Караван А.В. Теория и методика физической культуры студентов СПбГАСУ: учебное пособие. СПб., 2015. 150 с.

10. Костюнина Л.И., Быстрова О.Л., Морозова М.М. Практикум по самостоятельной работе студентов факультета физической культуры по дисциплине «Теория и методика физической культуры и спорта»: учебно-методическое пособие. Ч. 1. Ульяновск, 2017. 48 с.

11. Ульянов Д.А. Физическая культура личности в формате дистанционного сопровождения: учебное пособие. Волгоград, 2018. 72 с.

12. Веселовская Ю.А., Сидорова Н.В., Кузина Н.Г., Столярова И.В. Интерактивные технологии в дистанционном обучении: исследование качества учебного процесса студентов физической культуры и спорта // Теория и практика физической культуры. 2018. № 2. С. 12–14.

13. Ланда Б.Х. Самодиагностика здоровья в режиме дистанционного обучения студентов по предмету «Физическая культура» // Теория и практика физической культуры. 2016. № 4. С. 50–51.

14. Сомкин А.А., Састамойнен Т.В., Степанов В.С. Дисциплина «Физическая культура и спорт» в системе дистанционного обучения Moodle в творческом высшем учебном заведении // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 61–3. С. 280–284.

15. Валкина Н.В., Григорьева Н.С., Башкайкина С.Н. Теория и методика проведения тестов для определения уровня физической подготовленности студентов, занимающихся физической культурой и спортом: методическое пособие. Ульяновск, 2015. 150 с.

УДК 378:371.321:811.161.1

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РУССКОЯЗЫЧНЫМ ПРОГРАММАМ (НА ПРИМЕРЕ СПБПУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО)

Калашникова О.В., Печинская Л.И.

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, e-mail: olga73.politec.spb@gmail.com, pechinskaya_li@spbstu.ru

Статья посвящена исследованию проблем, с которыми сталкиваются студенты-иностранцы первого курса бакалавриата при изучении профильных дисциплин по русскоязычным программам. Анализируются факторы, препятствующие их успешному освоению. Рассматриваются взаимосвязи между уровнем владения русским языком и особенностями научного стиля речи, который становится ведущим на указанном этапе, и, как следствие, возникновением ряда проблем, препятствующих успешному достижению учебных целей. В статье представлены результаты социологического исследования на тему «Формирование профессиональных компетенций у иностранных студентов. Актуальные проблемы». Исследование проводилось с целью выявления трудностей, с которыми сталкиваются иностранные учащиеся в указанный период, а также с целью определения причин, оказывающих негативное влияние на процесс обучения. Объект исследования – иностранные студенты Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. По результатам исследования авторами делается вывод о том, что основной проблемой иностранных студентов является низкий уровень владения русским языком, несформированность умений воспринимать, понимать и фиксировать текст научного стиля речи, что ведет к возникновению проблем в обучении и зачастую становится причиной снижения мотивации к получению образования в российском вузе.

Ключевые слова: профессиональные компетенции, иностранные студенты, научный стиль речи, профильная дисциплина, русскоязычная образовательная программа, мотивация

CURRENT CHALLENGES OF DEVELOPING PROFESSIONAL COMPETENCES AMONG FOREIGN STUDENTS UNDERTAKING THE RUSSIAN-LANGUAGE BASED CURRICULUM (PETER THE GREAT ST. PETERSBURG POLYTECHNIC UNIVERSITY CASE STUDY)

Kalashnikova O.V., Pechinskaya L.I.

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: olga73.politec.spb@gmail.com, pechinskaya_li@spbstu.ru

The article is devoted to the study of problems faced by the first-year foreign students of undergraduate studies of specialized subjects in Russian-language programs. The factors that impede their successful development are analyzed. The relationship between the level of Russian language skills and the peculiarities of the scientific style of speech, which becomes the leader at this stage, and, as a result, increasing problems that obstruct the successful achievement of educational goals are considered. The article presents the results of a sociological research on the topic of Formation of professional competencies among foreign students: Actual problems. The study was conducted to identify the difficulties faced by foreign students during this period, as well as to determine the causes that have a negative impact on the learning process. The object of the study is foreign students of St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great. According to the results of the study, the authors conclude that the main problem of foreign students is a low level of proficiency in Russian, lack of ability to perceive, understand and fix the text of a scientific style of speech. It leads to complications of learning and, often, causes a decrease in motivation to receive education in the Russian university.

Keywords: professional competences, foreign students, scientific style of speech, specialized subjects, Russian-language program, motivation

Глобальные и интеграционные изменения, происходящие в жизни современного мирового сообщества и ведущие к расширению сфер международного и межнационального общения, показывают, что дальнейшее развитие возможно только в ситуации диалога представителей различных национальных культур и религиозных конфессий. В настоящее время обучение иностранных студентов определяется как одно из средств безопасного и комфортного способа реализации в новом информационном обществе, а целью становится не только образование и формирование межкультурной коммуникации, но и повышение конкурентоспособности национального образовательного сектора на международном уровне.

В России, как неотъемлемой части мирового политического, экономического и культурного пространства, также происходят изменения в системе образования, что обусловлено повышением роли знаний в подготовке новых профессиональных ка-

дров в рамках процесса становления информационной экономики. Эти изменения вызывают в том числе усиление конкурентной борьбы в российском секторе образовательных услуг, которое вызвано двумя основными причинами – сокращение доли государственного финансирования сферы образования в ВВП, а также переход России на Болонскую систему.

При анализе конкурентоспособности вуза могут быть выделены два вида факторов [1]: внешние и внутренние. В соответствии с темой нашего исследования нас интересует внешняя конкурентоспособность, которая тесно связана с удельным весом иностранных студентов от общей численности студентов. В настоящее время в России учатся более 6,7% будущих иностранных специалистов от общего числа учащихся высших учебных заведений [2, с. 142], причем основная часть иностранных студентов в России – это представители Юго-Восточной Азии, для которых овладение русским языком представляет собой большую трудность, чем для представителей европейских народов.

Целью нашего исследования является выявление и изучение актуальных проблем, препятствующих проведению успешного обучения иностранных студентов по русскоязычным образовательным программам.

При подготовке специалистов с высшим образованием для зарубежных стран в техническом университете иностранные студенты и сотрудники вуза сталкиваются с большим количеством различных трудностей, к числу которых относятся изменение условий жизни иностранного гражданина, социальная адаптация к новым условиям жизни и учебы, изменения условий обучения, необходимость поддержки со стороны администрации и профессорско-преподавательского состава вуза [3]. К сожалению, предвузовская подготовка иностранных студентов не решает сегодня проблемы преемственности между подготовительными курсами и основным этапом обучения. Зачастую учебно-профессиональная деятельность при обучении на неродном языке сводится к освоению навыков общения, межкультурному взаимодействию в повседневной жизни, а не в учебно-профессиональной сфере. Таким образом, на сегодняшний день весьма актуальным является вопрос повышения качества предвузовской подготовки иностранных учащихся, понимание значимости данного этапа как начальной ступени высшего профессионального образования, от которого зависит успешность обучения будущих специалистов в российских вузах [4].

Также эффективность процесса обучения снижают определенные трудности, с которыми сталкиваются преподаватели-предметники по основным дисциплинам, изучаемым иностранными студентами в соответствии с учебным планом. Как показали опрос учащихся и анализ исследований по данной проблеме, иностранным студентам тяжело воспринимать информацию на лекциях и практических занятиях из-за низкого уровня восприятия информации на русском языке вообще и учебного материала, который отличается значительным объемом, информационной и терминологической насыщенностью, в частности [5]. Таким образом, студенты сталкиваются с трудностями при конспектировании и записи лекций, неспособностью понять заданный вопрос и ответ, а также неумением сформулировать вопрос и описать собственную проблему. В результате, чтобы скрыть незнание изучаемого предмета, низкий уровень владения русским языком и избежать ситуации неуспеха, многие учащиеся начинают пропускать занятия [6].

Кроме того, профессорско-преподавательский состав сталкивается с необходимостью учитывать отличия в воспитании, менталитете, образовательной и общекультурной подготовке студентов, контролировать свой темп речи, владеть методикой записи на доске при чтении лекций для иностранных студентов, взаимодействовать с преподавателями русского языка как иностранного (РКИ). Да и образовательные программы далеко не всегда адаптированы под иностранных студентов, которые не в состоянии воспринимать, понимать и перерабатывать получаемую информацию наравне с русскоговорящими студентами [7].

Таким образом, при обучении иностранных студентов у преподавателей профильных дисциплин возникает потребность в решении проблемы преемственности в преподавании русского языка как иностранного (РКИ), представленной в плане как внутрипредметной, так и межпредметной преемственности, (т.е. с опорой на логическую связь подготовительного и основного этапов обучения, а также преподавание русского языка в тесной связи с другими дисциплинами). Соответственно, встает вопрос об изучении языка специальности на совершенно другом качественном уровне, что даст возможность сформировать у учащихся требуемые навыки и умения необходимые в учебно-профессиональной сфере общения (на лекциях, практических и групповых занятиях, при чтении учебной литературы, при участии в научных конференциях и т.д.).

Рис. 1. Трудности, возникающие при изучении РЯ

В процессе обучения научному стилю речи нужно больше уделять внимание чтению и аудированию текстов по специальности, формировать навыки конспектирования с листа и записи лекций. Это связано с тем, что запись лекций является довольно сложным процессом речевой деятельности, состоящим из таких компонентов, как аудирование, мыслительная и речевая переработка воспринимаемой информации и, соответственно, письменная фиксация полученного.

Материалы и методы исследования

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение научной литературы, анкетирование, анализ полученных данных.

В рамках исследования был проведен опрос среди иностранных студентов бакалавриата, обучающихся по основным образовательным программам на русском языке. Количество опрошенных – 65 человек. 90% из всего числа респондентов – представители Центральной и Юго-Восточной Азии. Анкетирование проводилось на базе Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Результаты исследования и их обсуждение

Респондентам было предложено ответить на несколько вопросов с целью выявления трудностей, с которыми сталкиваются иностранные учащиеся в российском вузе, а также определения причин, препятствующих успешному процессу обучения и способствующих снижению мотивации к обучению.

Поскольку преподавание в российских вузах ведется на русском языке (за исключением отдельных программ магистратуры и аспирантуры), то для успешного усвоения учебного материала необходимо достигнуть определенного уровня владения языком за довольно короткий срок (9–12 месяцев). Уже на начальном этапе обучения студенты сталкиваются не только с проблемами социально-психологической адаптации, но и с проблемой сложности русского языка. Как показано на диаграмме (рис. 1), практически для всех учащихся наибольшую трудность представляет изучение таких аспектов, как грамматика и говорение (55,4 и 47,7%).

Однако не меньше проблем испытывают студенты и при изучении фонетики (24,6%), так как фонетический строй русского языка в корне отличается от родного языка участвовавших в исследовании иностранцев. Следовательно, возникают проблемы при работе с лексикой, в том числе изучении терминологии языка специальности (24,6%).

Несмотря на вышеперечисленные языковые трудности многие продолжают учиться после прохождения предвузовской подготовки, поступив на первый курс бакалавриата. Довольно маленький процент учащихся возвращается на родину, не справившись с русским языком. А на вопрос «Почему вы изучаете русский язык?» большинство считают целью своего обучения в России получение высшего образования (58,5%). Таким образом, можно сделать вывод, что большая часть студентов мотивирована к серьезному изучению языка именно в учебно-профессиональной сфере общения. Однако, как видно на представленной диаграмме (рис. 2), в процессе обучения уже на первом курсе студенты сталкиваются с рядом проблем, связанных с отсутствием достаточного уровня сформированности таких навыков и умений, как восприятие и понимание учебной информации во время аудиторных занятий и лекций; письменная фиксация услышанного; понимание, запоминание и использование сложной терминологии. В качестве причины возникновения этих проблем учащиеся указывают на не-

достаточное количество (а зачастую и полное отсутствие) работы по научному стилю речи в период предвузовской подготовки: отсутствие практических заданий при работе с текстами по языку специальности, формальный подход при работе с терминологией, отсутствие заданий на восприятие и запись текстов по специальности на слух (аудирование текстов научного стиля).

Данные опроса показывают, что 29 человек (44,6% респондентов) связывают свои проблемы с отсутствием сформированности умения записывать учебную информацию во время лекций (понимание и письменная фиксация звучащей речи), 26 человек (40%) выделяют в качестве причины неспособность быстро понимать учебную информацию, 27 человек (41,5%) ссылаются на низкий уровень владения научным стилем речи (наличие сложной терминологии), что, в свою очередь, вызывает у них чувство неуверенности, сомнение в своих способностях к обучению, то есть создает ситуацию неуспеха.

Однако не все студенты готовы преодолевать возникшие трудности и адаптироваться к новым условиям обучения. Многие из опрошенных не способны распределять свое время и силы и заниматься самостоятельно для того, чтобы достигнуть более высокого уровня, как в изучении русского языка, так и в освоении профильных дисциплин. Только 21 человек из опрошенных (что составило 32,3%) тратит на самостоятельную работу не менее двух часов в день, 14 человек (21,5%) занимаются более двух часов ежедневно, 10 человек (15,4%) самостоятельно не занимаются вообще, а 18 человек (27,7%) тратят на самостоятельную подготовку не более 30 мин в день. Что, соответственно, ведет к более длительному процессу освоения языка и вызывает довольно большое количество проблем, связанных с переходом на основной этап обучения. Все вышесказанное подтверждает и значимость роли преподавателя не только в ходе учебного процесса, но и в организации самостоятельной работы студентов, как при изучении языка, так и при освоении профильных дисциплин. Так как самостоятельная работа помогает формировать практические умения и навыки, развивает мышление, способствует усвоению ранее изученного, следовательно, необходимо тщательно продумывать формы и задания для работы вне аудитории, разрабатывать дополнительные курсы на базе основных образовательных программ не только по русскому языку, но и по языку специальности.

А для того, чтобы организация самостоятельной работы студентов была более эффективной, необходимо понимание условий, в которых она будет осуществляться. С этой целью респондентам был задан вопрос, ответы на который иллюстрирует приведенная ниже диаграмма (рис. 3).

Как мы видим, на процесс усвоения содержания обучения при самоподготовке оказывают влияние не только причины, связанные с несформированностью учебных компетенций, но также и внешние факторы, как, например, отсутствие условий для занятий в комнате общежития. На это ссылается большая часть опрошенных – 20 человек (30,8%). Особо остро эта проблема стоит у студентов первого года обучения, так как после окончания подготовительного факультета период социально-психологической и учебной адаптации еще не завершен. Однако следует заметить, что недостаточный уровень русского языка после подготовительного факультета – 16 чел. (24,6%) и недостаточное количество практических заданий – 14 чел. (21,5%) составляют почти 50% факторов, препятствующих эффективной работе при подготовке к учебным занятиям. Сюда же следует отнести и отсутствие достаточного количества свободного времени, так как все время уходит на выполнение заданий по другим дисциплинам – 14 чел. (21,5%), что является результатом несформированности практических навыков, о которых говорилось ранее.

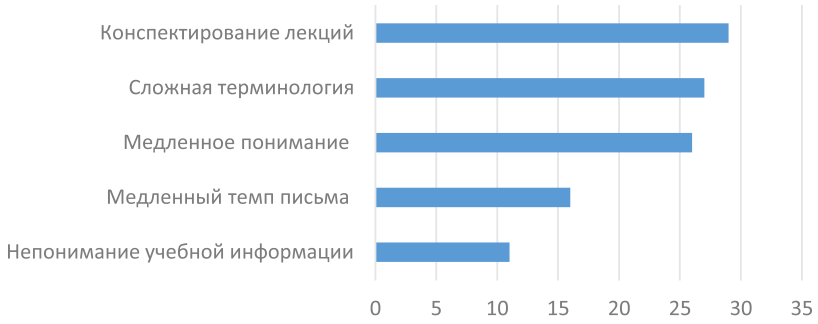


Рис. 2. Проблемы на занятиях по профильным дисциплинам

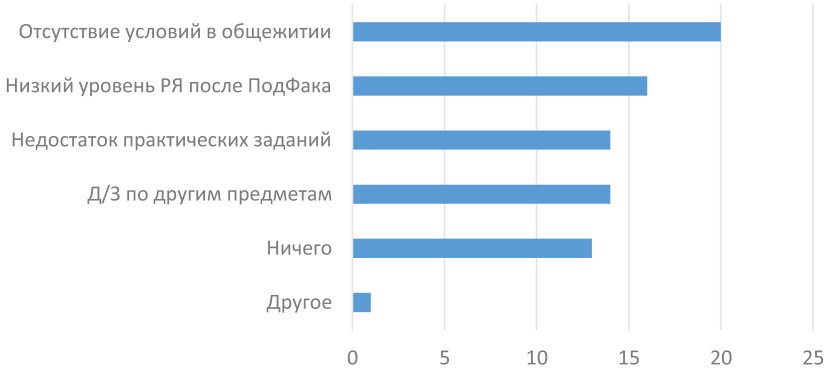


Рис. 3. Факторы, препятствующие успешному усвоению РЯ

На основе анализа полученных ответов можем сделать вывод, что освоение изучаемых дисциплин значительно осложняется из-за низкого уровня подготовки по русскому языку. Это подтверждает распределение ответов на вопросы: «Как вы знаете русский язык?» и «Уверенно ли вы себя чувствуете на занятиях по предметам, которые читаются на русском языке?».

Из общего числа опрошенных 41,3 % осознают, что они неплохо владеют русским языком в рамках повседневного общения. Но в то же время они отмечают, что этого недостаточно для изучения профильных дисциплин. В результате чего 46,2 % респондентов неуверенно чувствуют себя на занятиях по предметам, которые им читаются на русском языке, что вызывает кризис мотивации и ведет к систематическим пропускам занятий с целью избежать ситуации неуспеха (49,2 %). Такое распределение ответов вызывает чувство тревоги, так как снижение мотивации и уклонение от систематических занятий ведет к уменьшению числа иностранных студентов в российских вузах и снижению доверия к российской системе высшего образования.

Выводы

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что иностранные студенты, обучающиеся по общим образовательным программам, нуждаются в помощи не только со стороны преподавателей-русистов, но также и преподавателей-предметников, особенно в первые годы обучения. При этом должна просматриваться преемственность между подготовительными курсами и основным этапом при постоянном взаимодействии преподавателей РКИ и предметников. Необходимо корректировать программы предвузовской подготовки с учетом основного направления вуза, трудностей, связанных с восприятием и пониманием текстов по специальности с последующей записью; адаптировать образовательные программы с учетом включения иностранцев в учебный процесс наравне с русскоговорящими студентами; вести преподавание русского языка в тесной связи с другими дисциплинами; разрабатывать дополнительные курсы на базе основных образовательных программ (очные или дистанционные) с целью помочь иностранным учащимся овладеть на должном уровне профессиональными компетенциями, необходимыми для достижения поставленной цели.

Список литературы

1. Лямина Е.В. Факторы конкурентоспособности российского высшего образования // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2009. № 4 (81). [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/faktory-konkurentosposobnosti-rossiyskogo-vysshego-obrazovaniya (дата обращения: 12.08.2020).

2. Россия в цифрах. 2018: Статистический сборник / Ред. кол.: А.Е. Суринов, Э.Ф. Баранов и др. М.: Росстат, 2018. 522 с.

URL:http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/rusfig/rus18.pdf (дата обращения: 06.22.2019).

3. Попов А.С., Прохоров А.В., Хурошвили И.Н. Проблемы обучения иностранных граждан в техническом университете на неродном для них языке // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. 2005. № 94 (12). С. 66–73.

4. Сурыгин А.И. Основы теории обучения на неродном для учащихся языке. СПб.: Изд. «Златоуст», 2015. 225 с.

5. Капезина Т.Т. Проблемы обучения иностранных студентов в российском вузе // Наука. Общество. Государство. 2014. № 1. [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-obucheniya-inostrannyh-studentov-v-rossiyskom-vuze (дата обращения: 14.08.2020).

6. Цыренова М.И. К некоторым проблемам преподавания русского языка как иностранного на начальном и среднем этапах обучения: первый курс бакалавриата (на примере обучения китайских студентов) // Актуальные вопросы лингвистики и лингводидактики: традиции и инновации: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института иностранных языков (г. Москва, 22–24 ноября 2018, Часть 2). М.: Изд. МПГУ, 2018. С. 198–204.

7. Сурыгин А.И. Педагогическое проектирование системы предвузовской подготовки иностранных студентов. 2-е изд. Электрон. текстовые данные. СПб.: Златоуст, 2019. 128 с. [Электронный ресурс]. URL: http://www.iprbookshop.ru/81414.html (дата обращения: 10.08.2020).

УДК 796.819:378

ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ БОРЬБОЙ НА ПОЯСАХ И ИМЕЮЩИХ РАЗЛИЧНЫЕ ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Коновалов И.Е., Сулейманов Г.Б.

ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», Казань, e-mail: igko2006@mail.ru

Актуальность исследования заключается в изучении потенциальных возможностей совершенствования тренировочного процесса студентов, занимающихся борьбой на поясах, с учетом их индивидуально-типологических свойствах центральной нервной системы (тип темперамента). Рассмотрены перспективы тренировочного процесса студентов-борцов, форма и содержание которого базируется на учете типа темперамента. В статье представлены результаты тестирования функциональной подготовленности студентов-борцов, имеющих различные типы темперамента. В блок показателей функциональной подготовленности студентов, занимающихся борьбой на поясах, были включены следующие тесты: анаэробная метаболическая емкость; аэробная метаболическая емкость; общая метаболическая емкость; мощность креатинфосфатного источника обеспечения; мощность гликолитического источника обеспечения; мощность аэробного источника энергообеспечения мышечной деятельности; порог анаэробного обмена; частота сердечных сокращений на уровне порога анаэробного обмена. Математико-статистический анализ результатов исследования между группами свидетельствует о наличии статистически достоверных различий по всем исследованным показателям ($p < 0,05$). За период проведения эксперимента в показателях тестирования, отражающих функциональную подготовленность, прирост результатов в экспериментальной группе составил в диапазоне от 4,73 до 34,01%, а в контрольной группе – от 1,89 до 15,36%. Таким образом, применение в тренировочном процессе борцов на поясах специально подобранных средств и методов, а также нагрузок в соответствии с учетом типа их темперамента, о чем свидетельствуют полученные результаты тестирования, позволяет повысить у них адаптационные возможности функциональных систем организма.

Ключевые слова: студенты, занимающиеся борьбой на поясах, тип темперамента, функциональная подготовленность

INDICATORS OF FUNCTIONAL READINESS OF STUDENTS ENGAGED IN BELT WRESTLING WITH VARIOUS INDIVIDUAL AND TYPOLOGICAL PROPERTIES OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM

Konovalov I.E., Suleymanov G.B.

Volga Region State Academy of Physical Culture, Sports and Tourism, Kazan, e-mail: igko2006@mail.ru

The relevance of the research is to study the potential opportunities for improving the training process of students engaged in belt wrestling, taking into account their individual typological properties of the central nervous system (type of temperament). The prospects of the training process of student wrestlers, the form and content of which is based on the type of temperament, are considered. The article presents the results of testing the functional readiness of students-wrestlers with different types of temperament. The following tests were included in the block of indicators of functional readiness of students engaged in belt wrestling: anaerobic metabolic capacity; aerobic metabolic capacity; total metabolic capacity; power of creatine phosphate supply source; power of glycolytic supply source; power of aerobic energy supply source for muscle activity; anaerobic exchange threshold; heart rate at the level of the anaerobic exchange threshold. Mathematical and statistical analysis of the study results between the groups indicates that there are statistically significant differences in all the studied indicators ($p < 0.05$). Over the period of the experiment, the increase in testing indicators reflecting functional readiness in the experimental group ranged from 4.73 to 34.01%, and in the control group – from 1.89 to 15.36%. Thus, the use of specially selected tools and methods in the training process of wrestlers on belts, as well as loads in accordance with the type of their temperament, as evidenced by the results of testing, allows them to increase the adaptive capabilities of functional systems of the body.

Keywords: students engaged in belt wrestling, individual typological properties of the higher nervous system, functional readiness

Борьба на поясах является наиболее динамично развивающимся национальным видом спортивной борьбы. Борьба на поясах – это сложнокоординационный вид спорта, постоянно требующий максимальной мобилизации возможностей организма борца, на фоне возрастающих физических нагрузок [1, 2].

Борьба характеризуется динамичной сменой соревновательной ситуации, при которой в ходе схватки борец должен поддерживать высокий уровень работоспособности на фоне компенсированного утомления. В процессе поединка борец демонстрирует различные технические приемы в различной вариации технико-тактических действий, что требует от спортсмена быстрой адаптации к условиям проведения каждой отдельной схватки, проходящей в условиях жесткого лимита времени и огра-

ниченного пространства с постоянным активным сопротивлением соперника, что как следствие сопровождается большими физическими нагрузками [3–5].

Процесс ведения соревновательного поединка в борьбе, как и в любом другом виде единоборств, построен таким образом, что преодолеваемая борцом физическая нагрузка имеет тенденцию к повышению от начала к концу схватки. Это вызвано повышением величины сопротивления соперника, возрастанием концентрации внимания ввиду опасности контратакующих воздействий, накоплением утомления, кислородного долга и других факторов, отражающих функциональные возможности борца, т.е. его функциональную подготовленность [6–8].

Поэтому для сохранения возможности проведения эффективных технических приемов и технико-тактических действий на протяжении всего соревновательного поединка борцу необходимо иметь высокий уровень функциональной подготовленности, обладая резервами как можно большего количества источников энергообеспечения мышечной деятельности.

Цель исследования: изучение показателей функциональной подготовки студентов-борцов на поясах, реализующих свой тренировочный процесс с учетом особенностей индивидуально-типологических свойств центральной нервной системы.

Материалы и методы исследования

Методы исследования: анализ научно-методической литературы и нормативно-правовой документации, педагогическое наблюдение, педагогический эксперимент, инструментальные методы, метод математической статистики.

Исследование проводилось на базе ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма». В исследовании приняли участие 40 студентов, занимающихся борьбой на поясах, различной спортивной квалификации, которые были поделены на две группы – контрольную группу и экспериментальную, по 20 человек в каждой. Обе группы занимались по типовому плану тренировки, в соответствии с требованиями к спортивной подготовке по виду спорта борьба на поясах [9]. Однако в экспериментальной группе содержание тренировочных средств и методов, а также нагрузка их выполнения подбирались в соответствии с особенностями типа темперамента каждого спортсмена [10]. Эксперимент проводился в течение одного года в два этапа.

Результаты исследования и их обсуждение

Для характеристики психологического статуса студентов, занимающихся борьбой на поясах, была проведена экспресс-диагностика «D&K-TEST». Для тестирования были привлечены 40 студентов, занимающихся борьбой на поясах. По итогам проведенной экспресс-диагностики было выявлено 5 типов темперамента, присущих борцам на поясах, принявшим участие в исследовании: 1 тип – флегмато-холерик (интроверт); 2 тип – сангвино-холерик (интроверт); 3 тип – сангвино-холерик (интро-экстраверт); 4 тип – сангвино-меланхолик (экстраинтроверт); 5 тип – меланхолик (интроверт).

Количественный состав по типам темперамента, выявленным у борцов, был следующим: флегмато-холерик – 5 человек; сангвино-холерик – 11 человек; сангвино-холерик – 13 человек; сангвино-меланхолик – 8 человек; меланхолик – 3 человека.

Каждый из выявленных типов темперамента имеет свои достоинства и свои недостатки, поэтому при построении тренировочного процесса борцов необходимо учитывать их для подбора наиболее эффективных средств и методов, а также определения тренировочных нагрузок, которые по мере необходимости могут увеличиваться или снижаться. Увеличение или снижение физических нагрузок зависит от функционального состояния того или иного борца, а также его психологического статуса.

1 тип – флегмато-холерик (интроверт). Сильные и инертные, обладают лидерскими качествами, контролируют свое поведение, высокий уровень обучаемости, техничности и реактивности. Недостатки – проявление эмоциональной напряженности, имеют повышенный уровень ситуативной тревожности.

2 тип – сангвино-холерик (интроверт). Сильные и активные. Высокий уровень мотивации к тренировкам, проявляются тактические задатки, высокий уровень обучаемости, активная реакция на любые помехи. Недостатки – высокий уровень личностной тревожности, слабый контроль деятельности, ошибки при принятии решений.

3 тип – сангвино-холерик (интро-экстраверт). Сильные и активные. Средний уровень мотивации к тренировкам, тактически хитрые, коммуникабельные, принимает выгодные для себя решения. Недостатки – средний уровень проявления личностной тревожности, нерешительность и забывчивость при повышенном стрессе.

4 тип – сангвино-меланхолик (экстраинтроверт). Сильные, но инертные. Высо-

кий уровень реализации функциональных возможностей, самоконтроль при любых экстремальных ситуациях. Недостатки – низкий уровень личностной тревожности, переоценка своих возможностей, психологические срывы и проигрыши.

5 тип – меланхолик (интроверт). Слабо инертные. Способны удерживать высокую скорость и проявлять максимальный уровень силовой выносливости, принимают быстрые и правильные решения, устойчивы к стрессовым ситуациям. Недостатки – высокий уровень ситуативной тревожности.

Экспериментальная группа занималась по разработанной нами методике интегральной подготовки, в которой содержание тренировочных средств и методов, а также нагрузка их выполнения подбиралась в соответствии с особенностями типа темперамента каждого спортсмена.

При этом основными средствами интегральной подготовки борцов на поясах выступают средства из всех видов спортивной подготовки в борьбе на поясах, которые соответствуют этапу высшего спортивного мастерства Федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта борьба на поясах [9].

Основными методами интегральной подготовки борцов на поясах являются следующие: сопряженного воздействия, контрольный и соревновательный.

Основу методики интегральной подготовки борцов на поясах составляют адаптационные возможности борцов. Все тренировочные задания для борцов, имеющих определенный тип темперамента, выполнялись в определенном режиме, имели свою зону интенсивности нагрузки.

Все тренировочные занятия носили комплексную и избирательную направленность.

Для изучения показателей функциональной подготовленности студентов, занимающихся борьбой на поясах, нами было проведено тестирование. В блок показателей, характеризующих функциональную подготовленность студентов, занимающихся борьбой на поясах, были включены следующие тесты: анаэробная метаболическая емкость (АНАМЕ); аэробная метаболическая емкость (АМЕ); общая метаболическая емкость (ОМЕ); мощность креатинфосфатного источника обеспечения (МКФ); мощность гликолитического источника обеспечения (МГЛ); мощность аэробного источника энергообеспечения мышечной деятельности (МАИЭО); порог анаэробного обмена (W пано); частота сердечных сокращений на уровне порога анаэробного обмена (ЧСС пано).

Результаты тестирования показателей функциональной подготовленности студентов, занимающихся борьбой на поясах, представлены в таблице.

Как видно из таблицы, на первом этапе тестирования студентами контрольной группы (КГ) были показаны следующие результаты: анаэробная метаболическая емкость (АНАМЕ) – 68,45 ± 2,24 усл. ед.; аэробная метаболическая емкость (АМЕ) – 223,50 ± 5,46 усл. ед.; общая метаболическая емкость (ОМЕ) – 291,95 ± 6,27 усл. ед.; мощность креатинфосфатного источника обеспечения (МКФ) – 32,25 ± 3,74 усл. ед.; мощность гликолитического источника обеспечения (МГЛ) – 28,00 ± 4,09 усл. ед.; мощность аэробного источника обеспечения (МАИЭО) – 60,95 ± 3,91 усл. ед.; порог анаэробного обмена (W пано) – 65,35 ± 3,62 усл. ед.; частота сердечных сокращений на уровне порога анаэробного обмена (ЧСС пано) – 171,25 ± 2,27 усл. ед.

А у студентов экспериментальной группы (ЭГ) результаты были следующие: АНАМЕ – 68,95 ± 1,79 усл. ед.; АМЕ – 222,85 ± 5,69 усл. ед.; ОМЕ – 291,80 ± ± 6,07 усл. ед.; МКФ – 32,20 ± 3,94 усл. ед.; МГЛ – 28,75 ± 5,50 усл. ед.; МАИЭО – 60,80 ± ± 3,64 усл. ед.; W пано – 64,90 ± 3,01 усл. ед.; ЧСС пано – 171,35 ± 2,96 усл. ед.

Анализ результатов, полученных на первом этапе, позволяет констатировать, что показатели функциональной подготовленности студентов обеих групп, занимающихся борьбой на поясах, различались между собой незначительно и, соответственно, эти различия не являются достоверно значимыми ($p > 0,05$).

Из таблицы видно, что показатели функциональной подготовленности студентов, занимающихся борьбой на поясах, изменились ко второму этапу эксперимента. Установлено, что и в экспериментальной группе, и в контрольной произошла общая тенденция к улучшению во всех исследуемых показателях.

Так, на втором этапе тестирования студентами контрольной группы были показаны следующие результаты: анаэробная метаболическая емкость (АНАМЕ) – 70,65 ± 2,30 усл. ед.; аэробная метаболическая емкость (АМЕ) – 228,05 ± 5,39 усл. ед.; общая метаболическая емкость (ОМЕ) – 298,65 ± 6,48 усл. ед.; мощность креатинфосфатного источника обеспечения (МКФ) – 35,35 ± 4,56 усл. ед.; мощность гликолитического источника обеспечения (МГЛ) – 32,30 ± 4,61 усл. ед.; мощность аэробного источника обеспечения (МАИЭО) – 62,35 ± 3,84 усл. ед.; порог анаэробного обмена (W пано) – 67,30 ± 3,53 усл. ед.; частота сердечных сокращений на уровне порога анаэробного обмена (ЧСС пано) – 174,95 ± 2,19 усл. ед.

Изменение показателей функциональной подготовленности борцов на поясах за период педагогического эксперимента

Группы, параметры статистики		Тесты							
		АНА МЕ, усл. ед.	АМЕ, усл. ед.	ОМЕ, усл. ед.	МКФ, усл. ед.	МГЛ, усл. ед.	МАИ ЭО, усл. ед.	W пано, усл. ед.	ЧСС пано, усл. ед.
1 этап									
КГ (n = 20) (X ± δ)		68,45 ± 2,24	223,50 ± 5,46	291,95 ± 6,27	32,25 ± 3,74	28,00 ± 4,09	60,95 ± 3,91	65,35 ± 3,62	171,25 ± 2,27
ЭГ (n = 20) (X ± δ)		68,95 ± 1,79	222,85 ± 5,69	291,80 ± 6,07	32,20 ± 3,94	28,75 ± 5,50	60,80 ± 3,64	64,90 ± 3,01	171,35 ± 2,96
t		0,78	0,37	0,08	0,04	0,49	0,13	0,43	0,12
p		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Разница		-0,5	0,65	0,15	0,05	-0,75	0,15	0,45	-0,1
2 этап									
КГ (n = 20) (X ± δ)		70,65 ± 2,30	228,05 ± 5,39	298,65 ± 6,48	35,35 ± 4,56	32,30 ± 4,61	62,35 ± 3,84	67,30 ± 3,53	174,95 ± 2,19
ЭГ (n = 20) (X ± δ)		88,05 ± 3,65	252,45 ± 6,08	340,50 ± 6,40	43,15 ± 5,53	38,20 ± 4,92	65,05 ± 3,49	70,00 ± 3,24	179,45 ± 3,22
t		18,0*	13,4*	20,5*	4,9*	3,9*	2,3*	2,5*	5,2*
p		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Разница		-17,4	-24,4	-41,85	-7,8	-5,9	-2,7	-2,7	-4,5
Прирост	КГ	3,21	2,04	2,29	9,61	15,36	2,30	2,98	2,16
	ЭГ	27,70	13,28	16,69	34,01	32,87	6,99	7,86	4,73

Примечания: КГ – контрольная группа; ЭГ – экспериментальная группа; X – среднее арифметическое; δ – стандартное отклонение; t – критерий Стьюдента; p – уровень значимости при a = 0,05; * – различия статистически значимы.

А студенты экспериментальной группы показали следующие результаты: АНАМЕ – 88,05 ± 3,65 усл. ед.; АМЕ – 252,45 ± 6,08 усл. ед.; ОМЕ – 340,50 ± 6,40 усл. ед.; МКФ – 43,15 ± 5,53 усл. ед.; МГЛ – 38,20 ± 4,92 усл. ед.; МАИЭО – 65,05 ± 3,49 усл. ед.; W пано – 70,00 ± 3,24 усл. ед.; ЧСС пано – 179,45 ± 3,22 усл. ед.

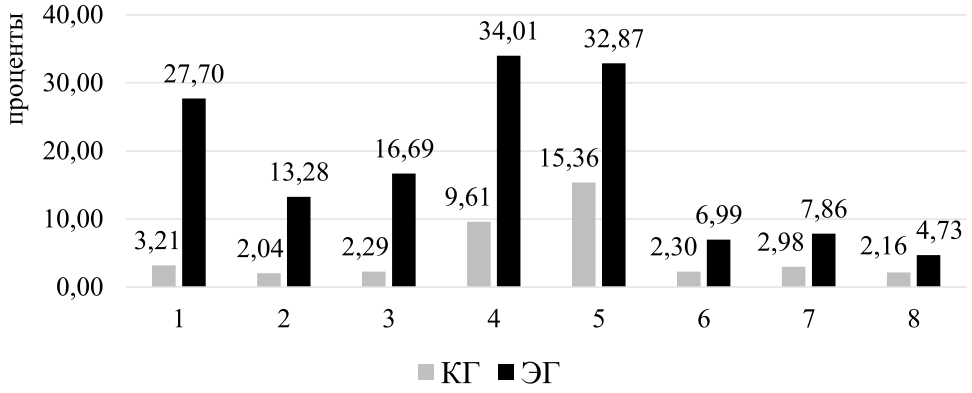
Сравнительный анализ результатов первого и второго этапов эксперимента позволил установить преимущество в улучшении результатов между экспериментальной группой и контрольной: анаэробная метаболическая емкость (АНАМЕ) – 17,4 усл. ед.; аэробная метаболическая емкость (АМЕ) – 24,4 усл. ед.; общая метаболическая емкость (ОМЕ) – 41,85 усл. ед.; мощность креатинфосфатного источника обеспечения (МКФ) – 7,8 усл. ед.; мощность гликолитического источника обеспечения (МГЛ) – 5,9 усл. ед.; мощность аэробного источника обеспечения (МАИЭО) – 2,7 усл. ед.; порог анаэробного обмена (W пано) – 2,7 усл. ед.; частота сердечного сокращения на уровне порога анаэробного обмена (ЧСС пано) – 4,5 усл. ед.

Математико-статистический анализ результатов исследования между группами свидетельствует о наличии статистически достоверных различий по всем исследованным показателям ($p < 0,05$).

За период эксперимента в исследуемых показателях прирост результатов составил: АНАМЕ – КГ – 3,21 %, ЭГ – 27,70 %; АМЕ – КГ – 2,04 %, ЭГ – 13,28 %; ОМЕ – КГ – 2,29 %, ЭГ – 16,69 %; МКФ – КГ – 9,61 %, ЭГ – 34,01 %; МГЛ – КГ – 15,36 %, ЭГ – 32,87 %; МАИЭО – КГ – 2,30 %, ЭГ – 6,99 %; W пано – КГ – 2,98 %, ЭГ – 7,86 %; ЧСС пано – КГ – 2,16 %, ЭГ – 4,73 % (рисунок).

На основании полученных данных можно заключить, что более эффективно тренировочный процесс борцов на поясах может осуществляться, если его форма и содержание базируются на учете типа темперамента единоборцев. Учет в тренировочном процессе биологически обусловленных индивидуальных различий в темпераменте борцов позволяет обеспечить повышение резервов энергообеспечения и создать рациональную структуру их функциональной подготовки.

За период проведения эксперимента в показателях тестирования, отражающих функциональную подготовленность, прирост результатов в экспериментальной группе составил в диапазоне от 4,73 до 34,01 %, а в контрольной группе – от 1,89 до 15,36 %.



Прирост показателей функциональной подготовленности студентов, занимающихся борьбой на поясах, за период эксперимента, %.
Примечания: КГ – контрольная группа; ЭГ – экспериментальная группа; тест 1 – АНАМЕ (анаэробная метаболическая емкость); тест 2 – АМЕ (аэробная метаболическая емкость); тест 3 – ОМЕ (общая метаболическая емкость); тест 4 – МКФ (мощность креатинфосфатного источника обеспечения); тест 5 – МГЛ (мощность гликолитического источника обеспечения); тест 6 – МАИЭО (мощность аэробного источника обеспечения); тест 7 – W пано (порог анаэробного обмена); тест 8 – ЧСС пано (порог анаэробного обмена)

При этом необходимо отметить, что борцы в экспериментальной группе имели функциональные особенности изучаемых показателей, соответствующие их биоэнергетической группе и биоэнергетическому профилю, которые в свою очередь отражают особенности того или иного типа темперамента.

Таким образом, применение в тренировочном процессе борцов на поясах специально подобранных средств и методов, а также нагрузок в соответствии с индивидуальными особенностями протекания у них нервных процессов, о чем свидетельствуют полученные результаты тестирования, позволяет повысить у них адаптационные возможности функциональных систем организма.

Список литературы

1. Сулейманов Г.Б., Коновалов И.Е. Индивидуализация технико-тактической подготовки в борьбе на поясах // Олимпийский спорт и спорт для всех: материалы XXIV Международного научного конгресса. Казань: Поволжская ГАФКСиТ, 2020. С. 56–58.

2. Бикбулатова Г.Ф., Абдуллина Г.Р. Терминология национальной борьбы «Кореш» // Вестник Башкирского университета. 2020. Т. 25. № 1. С. 177–180.

3. Болтиков Ю.В., Мавлиев Ф.А., Назаренко А.С. Динамика аэробной работоспособности борцов в соревновательном периоде // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2020. № 3 (181). С. 39–42.

4. Вершинин М.А., Плотников А.О. Модельные характеристики соревновательной деятельности спортсменов-единоборцев // Самарский научный вестник. 2017. № 1 (18). С. 166–170.

5. Зотова Ф.Р., Мавлиев Ф.А., Назаренко А.С. Некоторые аспекты оценки анаэробной работоспособности спортсменов-единоборцев // Человек. Спорт. Медицина. 2019. Т. 19. № 3. С. 80–87.

6. Калмыков С.В., Сагалеев А.С., Дагбаев Б.В. Соревновательная деятельность в спортивной борьбе. Улан-Удэ: Издательство Бурятского университета, 2007. 204 с.

7. Нурмухаметов А.А., Коновалов И.Е. Эволюция методики подготовки борцов на этапах исторического развития борьбы «Корэш» // Актуальные проблемы физической культуры и спорта: материалы V международной научно-практической конференции. Чебоксары: ЧГПУ им. И.Я. Яковлева, 2015. С 280–284.

8. Тихомиров Ю.Н. Технико-тактическая подготовка в греко-римской борьбе юных спортсменов в зависимости от морфофункциональных свойств организма: дис. … канд. пед. наук. М., 2007. 167 с.

9. Федеральный стандарт спортивной подготовки по виду спорта борьба на поясах: утвержден приказом Министерства спорта Российской Федерации от 1 июня 2016 года № 625. [Электронный ресурс]. URL: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71327788/ (дата обращения: 08.09.2020).

10. Карленко В.П., Пшеничнова А.В., Карленко Н.В. Кардиомониторинг «D&K TEST» как метод диагностики для определения функционального состояния резервных возможностей организма спортсменов // Актуальные проблемы физической культуры и спорта. 2008. № 15. С. 39–50.

УДК 378.17

ВОСПИТАНИЕ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ У МУЗЫКАНТОВ В КОНТЕКСТЕ ЛИЧНОСТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

[1]Коняева М.А., [2]Ахметвалиева М.Г.

[1]ФГБОУ ВО «Саратовская государственная консерватория им. Л.В. Собинова», Саратов, e-mail: konyaevama@mail.ru;

[2]ФГБУН Центр исследования проблем безопасности РАН, Москва, e-mail: meyserja60@mail.ru

На современном этапе развития общества актуальной является проблема обеспечения личностной безопасности на основании построения и реализации условий для сохранения здоровья молодежи, формирования культуры здоровьесбережения как базообразующего структурного элемента личностной безопасности. Личностная безопасность формируется через соблюдение основ здорового образа жизни (ЗОЖ), умения оценивать рисковые ситуации и выстраивать поведение, которое поможет человеку сохранить физическое и психоэмоциональное состояние в рамках нормы. В контексте решения проблемы формирования культуры здоровьесбережения у студентов необходимо в учебные программы по физической культуре последовательно внедрять методы по развитию основ здорового образа жизни, ценностного отношения к своему здоровью. Содержательный контент занятий по физической культуре формируется исходя из аналитических данных мотивационно-ценностных ориентаций студентов к мировоззренческим ориентирам формирования и сохранения здоровья, их физического и физиологического состояния в процессе учебно-тренировочных занятий, общей оценкой профессиональных заболеваний по медицинским картам будущих музыкантов. На основе исследований разработана программная система воспитания культуры здоровьесбережения у будущих музыкантов, которая предполагает интеграцию физкультурно-спортивной деятельности и музыкального образования студентов, оправданную при решении задач дальнейшего профессионального совершенствования. Структура занятий предусматривает формирование здоровьесберегающих компетенций в системе профессиональной подготовки студентов и содержит компоненты, которые логически упорядочены и целостны – основная физическая подготовка, физическая подготовка профессионально-прикладного содержания; физические упражнения, нивелирующие мышечные локальные компрессии; корректировка эмоционального напряжения; самостоятельные занятия; самостоятельное отслеживание личного физического состояния.

Ключевые слова: здоровьесберегающие компетенции, культура здоровьесбережения, личная безопасность, молодежь, мотивы, музыканты, программа здоровьесбережения, спортизация, ценности

STAGES OF EDUCATION OF A CULTURE OF HEALTH SAFETY IN MUSICIANS IN THE CONTEXT OF PERSONAL SAFETY

[1]Konyaeva M.A., [2]Akhmetvalieva M.G.

[1]Saratov State Conservatory named after L.V. Sobinova, Saratov; e-mail: konyaevama@mail.ru;

[2]Center for the Study of Security Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, e-mail: meyserja60@mail.ru

At the present stage of development of society, the problem of ensuring personal security on the basis of constructing and implementing conditions for maintaining the health of young people, creating a culture of health conservation as a basic structural element of personal security is relevant. Personal safety is formed through observing the basics of a healthy lifestyle (HLS), the ability to assess risk situations and build behavior that will help a person maintain a physical and psych emotiona state within the normal range. In the context of solving the problem of creating a culture of health saving among students, it is necessary to consistently introduce methods for developing the basics of a healthy lifestyle and a value attitude to one's health in physical education curricula. The content of physical education classes is determined by the data of studies of students' motivational-value orientations towards the formation and preservation of health, their physical and physiological state in the process of training sessions, a general assessment of occupational diseases on medical cards of future musicians. Based on the studies, a program has been developed to educate the culture of health protection among future musicians, which involves the integration of physical culture and sports activities and musical education of students, necessary for solving problems of further professional development. The structure of classes provides for the formation of health-preserving competencies in the system of professional training of students and contains components that are logically ordered and holistic – basic physical training, physical training of professional-applied content; physical exercises leveling local muscle compression; correction of emotional stress; classes in an independent mode; self-tracking of personal physical condition.

Keywords: health-saving competences, culture of health-saving, personal safety, youth, motives, musicians, health-saving program, sportsization, values

Обеспечение национальной безопасности российского государства определено целым рядом широкомасштабных мер, в числе которых одной из первоочередных является решение задачи здоровья населения в целом и воспитания культуры здоровьесбережения у молодежи как частной задачи. В немалой степени социальная компетентность в этих направлениях гарантируется не только системой здравоохранения, методов и форм физической культуры. Современные процессы, происходящие

в образовании, требуют перехода к новым, хорошо организованным проектам и новейшим образовательным практикам развития у молодежи ценностного отношения к своему здоровью [1, с. 195–204]. Ученые и практики едины во мнении о том, что теоретико-методологические подходы сложившейся в последние годы системы высшего образования не обеспечивают адекватный современным требованиям уровень состояния здоровья молодежи. Также много вопросов и к применяемым практикам формирования культуры здоровьесбережения, ее компонентной структуры и выстраивания общей воспитательной системы здорового образа жизни в личности [2, с. 1–7].

Сформировать структуру безопасного общества невозможно без личности, которая ответственно подходит к вопросам собственной защищенности, а именно, формирует у себя систему ценностного отношения к своему здоровью, культивирует потребность в здоровом образе жизни, учится просчитывать рисковые для себя ситуации с дальнейшим выстраиванием поведения, определяющего максимальную физическую и моральную сохранность [3]. Отсутствие физической активности во многом предопределяет развитие многих хронических заболеваний, которые в конечном итоге снижают физическое и психоэмоциональное здоровье у молодежи, что приводит к негативным экономическим и социальным последствиям в социуме. Активизация применения физических упражнений, профилактика проявления заболеваний посредством регулярных физических упражнений и занятий спортом поспособствует снижению риска хронических заболеваний у юношества [4, с. 1–2]. Ученые отмечают, что отсутствие физической активности является глобальной проблемой мировой системы здравоохранения из-за негативного влияния на здоровье. Для исправления такого положения в структуре здоровьесбережения необходима перестройка в подходах к организации социально-оздоравливающей модели, в которой были бы учтены эффективные и соответствующие культурным нормам мероприятия по продвижению идеи формирования основ личностного здоровьесбережения [5, с. 512–515]. М. Аудиффен, Н. Андре своими исследованиями доказали благотворное влияние физических упражнений на развитие когнитивных функций высокого уровня, таких как воля, внутреннее планирование, избирательное внимание и саморегуляция [6, с. 339–347].

В процессе воспитания культуры здоровьесбережения отслеживание состояния физического самочувствия студентов и динамики их дисциплинированности в рамках общего физического развития есть база для максимального воплощения на практике своих профессиональных планов с использованием значительных объемов освоенных моторных компетенций. Следовательно, необходимо применять несложные, методически адекватные тесты в комплексе физического контроля. В данной работе оценочные показатели таких тестов предопределили структуру формирования культуры здоровьесбережения студентов музыкальных вузов.

Материалы и методы исследования

Для того чтобы измерить уровень физической тренированности у студентов, применялись наиболее распространенные тесты – показатели силовых способностей (прыжки от пола, отжимание, подъем ног лежа (угол 90°), тест на согласованность действий (перекидывание монетки), приседание на скорость (кол-во за 10 с). Исследование осуществлялось на протяжении значительного времени, в 2015–2019 гг., в высших учебных заведениях Саратова, Астрахани, Тамбова. В нем принимали участие студенты музыкальных вузов от первого до третьего курсов.

На основании сказанного важнейшей задачей было найти педагогические средства, которые предопределили бы достижение оптимальных условий для улучшения физического и психологического здоровья молодых людей как гаранта стабильного развития и национальной безопасности российского общества [7, с. 3].

Результатов исследования и их обсуждение

Согласно полученным результатам диагностики физической подготовленности студентов первых курсов по двум тестовым заданиям при прыжках вверх 25% студентов справились на «отлично» и 72% на «хорошо»; при поднимании ног вверх лежа под углом 90° 15% показали отличные результаты, 39% – хорошие. Девушки, как правило, делают технические ошибки в упражнении на отжимание. Если придерживаются правил выполнения теста, то быстро начинают ощущать усталость. Это объясняется недостаточной натренированностью мышц рук и предплечий. 16% из числа девушек показали удовлетворительные результаты, 68% практически не справились с тестовым заданием. Из общего числа юношей при отжимании от пола (число отжиманий в среднем 19 раз) показали удовлетворительные результаты около 70%.

Приблизительно 14% студентов в процессе выполнения теста «Координационные способности» (была задача перекинуть монетку вертикально из одной руки в другую, соблюдая дистанцию относительно рук 40 см) допускали ошибки. У студентов отмечены некоторые технические недоработки: нарушалась видимая вертикаль относительно рук (отмечалось отклонение в сторону рук), замедление выполнения теста, скованность рук, десинхронизация рук, аритмичное дыхание. Также оставляет желать лучшего выполнение теста «Скоростные способности». Уровень «очень плохо» показали 12% юношей и 25% девушек, уровень «плохо» – 16% юношей и 23% девушек. При выполнении этого задания студенты были пассивными или излишне тревожными. В результате временные нормативы не соблюдались. Большая часть из числа первокурсников (60% девушек и 60% юношей) более или менее успешно выполнили тест на быстроту двигательных реакций.

В табл. 1 занесены исходные данные диагностики студентов первых курсов с 2016 по 2018 г. по физическому состоянию.

Из показателей табл. 1 очевидно, что студенты первых курсов были приблизительно равны по физической подготовленности. Различия в показателях не вошли в ряд критичного диапазона.

Этапы воспитания культуры здоровьесбережения у студентов-музыкантов

С учетом полученных тестовых данных физической подготовленности студентов-первокурсников, поступивших на обучение в музыкальные вузы, разработана программная система формирования культуры здоровьесбережения у студентов музыкальных вузов. В принципиальных механизмах профессионального совершенствования музыкантов стабильно крепкое физическое и эмоциональное здоровье занимают определяющее значение. Профессиональная подготовка на различных этапах обучения в вузе является базообразующей. Студенты преимущественно имеют своей целью получить профессионально-академические знания, а фактический аспект сохранения баланса между характеристикой профессиональных навыков и соответствующим им (навыкам) уровнем здоровья не соблюдается [8, с. 30–35]. Чтобы свести к единой точке возможные пути решения этой непростой задачи, предлагается программа воспитания культуры здоровьесбережения, в структуре которой определен комплекс содержательных направлений: формирование здоровьесберегающих компетенций в процессе профессионализации студентов; интеграция физкультурно-спортивного направления и профессионального музыкального образования студентов; проектирование профессионально-прикладной физической подготовки, определяющей качество физической подготовки и функциональное состояние студентов с использованием бега, общеукрепляющей гимнастики, восстановительной программы; применение СПАРТ-акций, форм и методов, ориентированных на решение задач воспитания культуры здоровьесбережения; авторский интегративный курс «Основы культуры здоровьесбережения студентов».

Интеграция физкультурно-спортивной деятельности и профессионального музыкального образования при формирующей схеме культуры здоровьесбережения студентов позиционируется как центральное структурное звено в организации воспитания личностного здоровьесбережения, характеризующее идею взаимодополняемости спорта и искусства.

Профессионально-прикладная физическая подготовка в музыкальных вузах включена в контекст учебной программы по физической культуре, согласована с содержанием программы по формированию специальных физических качеств и двигательных навыков, технологически целесообразных в различных музыкальных профессиях.

Таблица 1

Результаты тестов физической подготовленности студентов первых курсов музыкальных вузов с 2015–2016 по 2017–2018 уч. год (баллы/%)

№	Показатели					
		отлично	хорошо	удовл.	плохо	оч. плохо
1	2015–2016 уч.г.	27 ± 1/7	21 ± 1/39	16 ± 1/37	10 ± 1/18	≥6/-
2	2016–2017 уч.г.	26 ± 2/11	20 ± 1/48	15 ± 2/27	9 ± 2/14	≥6/-
3	2017–2018 уч.г.	27 ± 2/4	22 ± 1/51	16 ± 2/33	9 ± 1/12	≥6/-
∑	Количество набранных баллов	30–25	24–19	18–13	12–7	≥6

Программный контент представляет собой сочетание логически соподчиненных друг другу компонентов: основная физическая подготовка, физическая подготовка профессионально-прикладного содержания; физические упражнения, нивелирующие мышечные локальные компрессии; корректировка эмоционального напряжения; занятия в самостоятельном режиме; самостоятельное отслеживание личного физического состояния. Они определили содержание экспериментальной программы физической подготовки студентов вузов музыкального профиля. Идея применения физических упражнений этих разделов решает вопросы обеспечения уровня сохранности здоровья, воплощение на практике формирования культуры здоровьесбережения в системе образцовости и оптимальности. Однозначно решается проблема максимально эффективного профессионального становления, быстрого реагирования на возникающие болезненные проявления в здоровье на этапах профессионального воплощения музыкально-исполнительских проектов.

1. Общая физическая подготовка определяет степень сохранности здоровья, поддерживает восстановительные функции организма при физических нагрузках. В упражнениях акцент сделан на развитие качеств, имеющих основополагающее значение при профессиональном становлении – выносливость при многочасовых репетициях, физическая и эмоциональная гибкость, ловкость.

2. Физическая подготовка профессионально-прикладного содержания строится на принципах и основах общей физической подготовленности. Структурный контент упражнений логически спланирован и взаимосвязан и направлен на достижение согласованности всех качественных изменений, происходящих за время профессионализации будущих музыкантов – в психофизиологических системах, развивая их устойчивость к музыкально-исполнительским нагрузкам.

3. Физические упражнения для музыкантов, нивелирующие мышечные локальные компрессии, помогают сбалансировать систему кровоснабжения. В свою очередь, энергетические обменные процессы в мышцах активно восстанавливаются.

4. Корректировка эмоционального напряжения у студентов-музыкантов необходима для соблюдения профессиональных условий, связанных с максимальной активизацией адаптивных возможностей организма, интенсификацией потенциальных восстановительных возможностей и их эксплуатацией на этапах выполнения приоритетных профессиональных идей.

5. Устойчиво сформированные мотивы и интересы ориентируют молодежь на самостоятельные занятия. Выбираются виды спорта, занятия в тренажерных залах согласно, во-первых, интересам студентов и, во-вторых, профессиональной направленности.

6. Самостоятельное отслеживание личного физического состояния определено контролем над своим состоянием для формирования навыков дозирования нагрузок при занятиях спортом и дальнейшей профессионализации [9].

Элементы здорового образа жизни формируются также через изучение элективного курса: физические упражнения и двигательная деятельность, закаливание, сбалансированное и рациональное питание, соблюдение правил ЗОЖ и т.д. Идеи, заложенные в темах курса, помогают студентам обновить и суммировать знания о здоровом способе существования, сформировать мировоззренческие установки на полезность здорового образа жизни, осознать ценность культуры здоровьесбережения.

В период проведения эксперимента сформированы две экспериментальные и контрольная группы. Участники первой экспериментальной группы занимались по программе комплексной (ПК) с приложением восстановительного психотренинга по разработанной В.П. Некрасовым схеме. Вторая экспериментальная группа, занимающаяся по программе гимнастики оздоровительной (ГО), дополняла основной комплекс физических упражнений приемами релаксационного психотренинга, которые были специально разработаны авторами исследования. Студенты группы контрольной (ГК) осуществляли свои тренировки по рекомендованной Министерством науки и образования РФ учебно-академической программе. Методы физического и эмоционального восстановления не применялись после тренировочных нагрузок. Позитивное изменение показателей при выполнении тестовых заданий имело общую тенденцию уже после 6 месяцев тренировок. В контрольной группе, без применения практики восстановительной программы, студенты отмечали субъективно признаки утомления, раздражительности, эмоциональной подавленности, отсутствие интереса к социальным событиям.

К завершению эксперимента в группе ГО тестовые задания на уровне «хорошо» выполнило на 12% студентов больше по сравнению с начальным этапом эксперимента.

Таблица 2

Результаты измерения физической подготовленности студентов-музыкантов третьих курсов после эксперимента с 2016–2017 по 2018–2019 уч. год (баллы/%)

№	Показатели						
	учебный год	группа	отлично	хорошо	удовл.	плохо	оч. плохо
1	2016–17	ГК	27 ± 1/10	21 ± 1/43	16 ± 1/36	10 ± 1/11	≥6/-
2	2017–18	ПК	26 ± 2/11	20 ± 1/51	15 ± 2/31	9 ± 2/7	≥6/-
3	2018–19	ГО	27 ± 2/9	22 ± 1/63	16 ± 2/23	9 ± 1/5	≥6/-
∑			30-25	24-19	18-13	12-7	≥6

Отмечено, что снизилось число обучающихся, которые ранее выполняли контрольные задания на «удовлетворительно» и «плохо» (соответственно на 10% и 7%). Пограничные показатели – «отлично» и «очень плохо» в этой группе не имеют критических различий. Принципиальным является положительная динамика в показателях «хорошо» и «удовлетворительно». На этапе окончания эксперимента количество студентов, которые справились с тестовыми заданиями на «хорошо», увеличилось на 12%, «удовлетворительно» – уменьшилось на 10%, «плохо» – уменьшилось на 8%. В группе ПК (программа комплексная) количество студентов, показавших результаты на уровне «хорошо», по окончании экспериментальной программы увеличилось на 1%. Группа студентов, показавших удовлетворительные результаты, увеличилась на 2%, «плохо» – уменьшилась на 3%. В данной экспериментальной группе позитивная перестройка произошла во всех показателях. В контрольной же группе уменьшилось количество студентов, выполнивших задание на «отлично» и «хорошо», на 3% и 4% соответственно. А количество студентов с показателями «удовлетворительно» и «плохо» увеличилось на 1% и 7% соответственно (табл. 2).

Выводы

Применение авторской программы формирует социокультурные интересы и потребности студентов в занятиях физической культурой, а также стимулирует к выстраиванию занятий физической культурой и спортом в системе и создает благоприятную почву для общего физического развития и улучшения личного здоровья – физиологическое и психологическое оздоровление. Базообразующей идеей при конструировании занятий была концепция формирования культуры здоровьесбережения, как цели многоуровневого профессионального развития в условиях сложной, эмоционально насыщенной музыкально-исполнительской деятельности.

На основе результатов диагностики культуры здоровьесбережения студентов музыкальных вузов, выстроенной концепции и программы формирования культуры здоровьесбережения с соблюдением принципов и специфики профессиональной направленности внесены соответствующие поправки в процесс физического воспитания, в построение практических занятий по физической культуре студентов. Контент практических занятий условно поделен на разделы: основная физическая подготовка, физическая подготовка профессионально-прикладного содержания; физические упражнения, нивелирующие мышечные локальные компрессии; корректировка эмоционального напряжения; самостоятельные занятия; самостоятельное отслеживание личного физического состояния. Это позволило повысить эффективность педагогических методов в системе профессионализации музыкантов.

Список литературы

1. Стукалов С.Ю. Теория и методология изучения общественного здоровья в контексте обеспечения национальной безопасности российского общества // Гуманитарий Юга России. 2018. Т. 7. № 2. С. 195–204. DOI: 10.23683/2227-8656.2018.2.

2. Ахметвалиева М.Г., Ким А.С. Направления формирования культуры здоровьесбережения у потенциальных мигрантов // Международный правовой курьер. 2019. № 5. С. 1–7. DOI: 10.34790/IL.2019.2019.40600.

3. Концепция охраны и укрепления здоровья. [Электронный ресурс]. URL: https://lektsii.org/9-40741.html (дата обращения: 30.08.2020).

4. Durstine J. Larry, Armstrong Neil, Cheng Sulin. Children's Physical Activity and Health: Chronic disease in children and young adults. Journal of Sport and Health Science. 2013. V. 2. Is. 1. P. 1–2.

5. Lia Fuzhong Maob, Lijuan, Chen Peijie. Physical activity and prevention of chronic disease in Chinese youth. Journal of Sport and Health Science. 2019. V. 8. Is. 6. P. 512–515.

6. Audiffren M., Andre N. The exercise cognition relationship: A virtuous circle (2019). Journal of Sport and Health Science. 2019. V. 8. Is. 4. P. 339–347.

7. Зузуля И.В. Социальное здоровье молодежи как фактор стабильности общественного развития и национальной безопасности России: автореф. дис… канд. социол. наук. Ростов-на-Дону, 2007. 25 с.

8. Kobina L.I. Conducting in the Professional Aspect of Becoming of the Personality of Musician in Educational Activity. Austria-science. 2019. V. 1. no. 28. P. 30–35.

9. Коняева М.А. Концептуальная структура практических занятий по формированию у музыкантов физической выносливости» // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 2. [Электронный ресурс]. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=24150 (дата обращения: 30.08.2020).

УДК 378.14

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ В ПОДГОТОВКЕ ИНОСТРАННЫХ ПРЕДМАГИСТРАНТОВ

[1]Краснощеков В.В., [1,2]Рудь В.Ю., [1]Семенова Н.В.

[1]ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, e-mail: krasno_vv@spbstu.ru;

[2]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», Большие Вяземы, e-mail: rudvas.spb@gmail.com

Авторы рассматривают проблемы формирования структуры и содержания программы предмагистерской подготовки иностранных граждан в инженерной сфере. Основное внимание авторы уделяют проектированию и реализации математических и физических курсов, а также ведущей дисциплины «Подготовка в магистратуру и аспирантуру». Дисциплина «Математика» состоит из двух модулей: базового и продвинутого, связанного с потребностями современной инженерной науки. Авторы провели лонгитюдное исследование степени удовлетворенности предмагистрантов результатами освоения математических модулей. Анализ результатов исследования, выполненный методом построения доверительных интервалов, показал статистически значимый рост степени удовлетворенности базовым математическим модулем, содержание которого подверглось кардинальной коррекции. Авторы предлагают выделить дисциплину «Подготовка в магистратуру и аспирантуру» из дисциплины «Физика» традиционной программы предбакалаврской подготовки. Содержание самой дисциплины «Физика» для предмагистрантов с трудом поддается унификации ввиду значительного разнообразия направлений магистерских программ. Даже, исключив предмагистрантов в области компьютерных наук, биотехнологий и предаспирантов, авторы констатируют, что проблема проектирования дисциплины «Физика» требует дальнейшего изучения и поиска оптимальных решений. Постоянное совершенствование содержания, методики преподавания и форм учебных занятий дисциплины «Подготовка в магистратуру и аспирантуру» привело к статистически различимому росту удовлетворенности предмагистрантов результатами освоения этой дисциплины. Большим достижением последних лет стало проведение видеоконференции предмагистрантов российских вузов. Переход к обучению в формате онлайн в весеннем семестре 2019/2020 учебного года неожиданно привел к росту прямых и косвенных показателей удовлетворенности результатами освоения программы.

Ключевые слова: иностранные студенты, предмагистерская подготовка, вероятностный подход, онлайн-обучение, метод презентаций

MATHEMATICAL AND PHYSICAL DISCIPLINES IN TRAINING OF FOREIGN PRE-MASTER STUDENTS

[1]Krasnoshchekov V.V., [1,2]Rud V.Yu., [1]Semenova N.V.

[1]Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, e-mail: krasno_vv@spbstu.ru;

[2]All-Russian Research Institute of Phytopathology, Bolshie Viazemy, e-mail: rudvas.spb@gmail.com

We consider problems of forming structure and content of pre-master training program of foreign citizens in engineering field. We pay main attention to design and implementation of mathematical and physical courses, as well as leading discipline «Preparation for master's and postgraduate studies». Discipline «Mathematics» consists of two modules: basic and advanced, related to modern engineering needs. We conducted longitudinal study of satisfaction degree of pre-master students with the results of mathematical modules mastering. We carried out the analysis of research results by constructing confidence intervals, showed statistically significant increase in satisfaction degree with the basic mathematical module, after cardinal correction of this module content. We propose to separate the discipline «Preparation for master's and postgraduate studies» from discipline «Physics» of traditional pre-bachelor's training program. It is difficult to unify the content of discipline «Physics» for pre-master students due to significant variety of master's programs areas. Even excluding pre-master students of computer science, biotechnology and pre-postgraduate students, we state that problem of designing discipline «Physics» requires further study and search for optimal solutions. Continuous improvement of content, teaching methods and training forms of discipline «Preparation for master's and postgraduate studies» led to statistically noticeable increase in satisfaction of pre-master students with the results of mastering this discipline. We consider as a great achievement of recent holding of videoconference for Russian universities pre-master students. Transition to online learning in Spring semester of 2019/20 academic year unexpectedly led to increase in direct and indirect indicators of satisfaction with the results of program mastering.

Keywords: foreign students, pre-master training, probabilistic approach, online learning, presentation method

Подготовка иностранных выпускников бакалавриата для поступления в магистратуру российских университетов представляется актуальной проблемой. Во-первых, растет значимость магистратуры в условиях 4-й промышленной революции и развития инновационной экономики. Во-вторых, в связи с углублением интернационализации повысился интерес к проблемам обучения иностранных студентов. В-третьих, в достаточно узкой профессиональной среде, ориентированной на подготовку иностранных граждан к обучению в российских вузах, стали находить понимание идеи

о необходимости и возможности вычленения групп предмагистрантов.

Термин «предмагистерская подготовка» (ПМП) был введен в научный оборот специалистами Томского политехнического университета в 2012–2013 гг. [1]. Со временем в ведущих университетах России появились группы подготовки иностранных студентов к поступлению в магистратуру. До сих пор дискуссионными являются вопросы об организации, структуре и содержании предмагистерской подготовки [2; 3], варианты ответов на которые представляют авторы настоящей статьи.

Свои коррективы внес и общий перевод образовательного процесса в России на дистанционные формы обучения в связи с пандемией COVID-19 [4; 5]. Проблемы проектирования и реализации предмагистерской подготовки в онлайн-формате частично затрагиваются авторами.

Авторы исследования ставили перед собой несколько целей. Во-первых, необходимо оптимизировать структуру и содержание программы предмагистерской подготовки с учетом многопрофильности контингента и многозадачности самой программы. Во-вторых, следует дать рекомендации по организации и проведению занятий в онлайн-формате, принимая во внимание нетипичный для предвузовской системы характер предмагистерской подготовки, предполагающий использование инновационных форм учебного процесса. При этом во главу угла должно быть поставлено требование обеспечения высокого качества подготовки. В-третьих, ввиду поликультурного состава контингента предмагистрантов необходимо выявить готовность представителей различных культур к освоению образовательных программ в онлайн-формате и скорректировать технологии подготовки, опираясь на проанализированные культурные различия.

Материалы и методы исследования

Для определения оптимальной структуры и содержания программы предмагистерской подготовки, исходя из требуемых компетенций будущих магистрантов, было проведено исследование литературы по данному кругу вопросов. Частично источники приведены в специальной работе [6]. Для уточнения содержания дисциплин программы было проведено дополнительное исследование литературы, а также исследование содержания учебных программ бакалавриата зарубежных университетов и учебных программ магистратуры СПбПУ. На основании анализа результатов данных исследований было скорректировано содержание математических дисциплин ПМП.

Для определения оптимальных форматов онлайн-обучения предмагистрантов были выявлены возможности и ограничения дистанционных технологий организации учебного процесса. Была проведена оценка качества реализации онлайн-занятий на основании учебной успешности обучающихся по сравнению с данными аналогичной программы 2018/2019 учебного года. Для проверки выдвинутых статистических гипотез был приведен анализ методом построения доверительных интервалов.

Результаты статистического анализа были использованы также для выработки рекомендаций по реализации онлайн-обучения в поликультурной среде.

Результаты исследования и их обсуждение

Структура программы предмагистерской подготовки иностранных граждан по техническому профилю была подробно представлена в специальных исследованиях [7; 8]. Основной принцип, положенный в проектирование структуры ПМП в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого (СПбПУ) с 2015/2016 учебного года, – вычленение групп предмагистрантов во втором семестре, в первом они занимаются вместе с предбакалаврами. Оставаясь в рамках типовой программы подготовки в вуз, регламентированной документами Минобрнауки России и предполагающей освоение обучающимися технического направления подготовки определенных дисциплин – русского языка, математики, физики, информатики, администрация ПМП провела ряд корректировок. Эти корректировки, касающиеся дисциплин «Математика» и «Физика», возможны по причине дополнительного характера программ подготовки в вуз в целом и ПМП в частности.

Дисциплина «Математика» разделена на два равных по часовой нагрузке модуля: «Математика (уровень основных образовательных программ)» и «Спецглавы математики». Большое внимание было уделено совершенствованию содержания обоих модулей.

Первоначально планировалось сделать модуль «Математика (уровень основных образовательных программ)» своего рода обзором, включив в него преимущественно знакомство с русскоязычной терминологией усредненных математических курсов, преподающихся в бакалавриате СПбПУ. Однако трехлетний опыт реализации этого курса показал, что предмагистранты уже к середине семестра теряют мотивацию, поскольку воспринимают математику в зна-

чительной степени как инструмент решения задач. Для корректировки содержания дисциплины был проведен анализ программ подготовки бакалавров ряда университетов Китая, Сирии, Турции, Иордании, Колумбии. Кроме того, были проанализированы математические компетенции, требуемые для освоения некоторых магистерских программ СПбПУ различных направлений. В итоге, начиная с 2018/2019 учебного года, обзорная часть сократилась до 10 академических часов из 42, отведенных на изучение модуля «Математика (уровень основных образовательных программ)». Оставшиеся 32 часа предмагистранты изучают линейную алгебру, включая такие разделы, как «Линейные пространства», «Линейные операторы», «Собственные числа и собственные векторы», результаты освоения которых востребованы в магистратуре СПбПУ, но слабо представлены в учебных программах рассмотренных зарубежных университетов. Опыт реализации такой модели построения дисциплины показал ее эффективность в смысле повышения степени удовлетворенности предмагистрантов результатами обучения (табл. 1).

для оценки удовлетворенности предмагистрантов 2017/2018 и 2018/2019 учебных годов: 60 ± 12% и 84 ± 9% соответственно. Очевидно, что даже при невысокой точности оценки, связанной с относительно небольшим числом анкетируемых, оценка 2018/2019 года не входит в доверительный интервал оценки 2017/2018 года и наоборот. Это говорит о том, что оценки статистически различимы и можно говорить о росте степени удовлетворенности предмагистрантов модулем «Математика (уровень основных образовательных программ)», что свидетельствует в пользу проведенных изменений в содержании модуля.

Содержание модуля «Спецглавы математики» также подверглось коррекции, хотя и не такой радикальной, как содержание первого модуля. Уже с начала реализации ПМП в 2015/2016 учебном году модуль состоял из двух разделов: «Дискретная математика» и «Теория вероятностей и математическая статистика». Как уже отмечалось, при проектировании содержания модуля учитывались бакалаврские программы зарубежных университетов и магистерские программы СПбПУ.

Таблица 1

Оценка степени удовлетворенности предмагистрантов результатами обучения по модулям дисциплины «Математика»

Учебный год	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020
Число предмагистрантов, участвовавших в анкетировании	32	43	49	82
Доля предмагистрантов, удовлетворенных изучением модуля «Математика (уровень основных образовательных программ)»	63%	60%	84%	88%
Доля предмагистрантов, удовлетворенных изучением модуля «Спецглавы математики»	91%	86%	92%	100%
Доля предмагистрантов, представивших выпускные презентации	66%	72%	80%	100%

В анкетировании принимали участие все предмагистранты, успешно освоившие ПМП. По разным причинам в течение семестра происходит отсев обучающихся, достигающий 15–20%. Степень удовлетворенности преимущественно оценивалась по вопросу анкеты «Считаете ли Вы, что данная дисциплина полезна для Вашего дальнейшего обучения в магистратуре?». Наблюдается рост удовлетворенности обучающихся при изменении структуры модуля «Математика (уровень основных образовательных программ)». Этот вывод подтверждается путем проверки данной статистической гипотезы методом доверительных интервалов. С помощью формулы Муавра-Лапласа авторы построили на уровне значимости 0,1 (с надежностью 90%) доверительные интервалы

Однако выявились обстоятельства, побуждающие провести переакцентировку в подаче материала. Прежде всего, главными «потребителями» компетенций, формируемых при освоении раздела «Дискретная математика», являются магистранты Института компьютерных наук и технологий, для подготовки которых из части дисциплины «Физика» была вычленена специальная дисциплина (см. ниже). Соответственно, значительная часть нового курса связана с дискретной математикой, поэтому в дисциплине «Спецглавы математики» следовало избежать дублирования. Кроме того, наполнение раздела «Дискретная математика», равно как и терминология, существенно различны в программах разных вузов и даже подразделений одного вуза,

что создает определенные трудности в обучении иностранцев, ориентированном именно на освоение терминологии. На этом основании содержание части раздела «Введение в дискретную математику» было минимизировано с целью расширения раздела дискретной математики «Теория графов». Теория графов получила в последнее время большое развитие в связи с многочисленными приложениями (логистика, сети и т.д.) [9–11]. Поэтому ее изучение, освоение русскоязычной терминологии вызывает живой интерес предмагистрантов.

Содержание раздела «Теория вероятностей и математическая статистика» не вызывало сомнений или критики в силу установившихся традиций преподавания. В то же время вероятностные методы находят широкое применение в инженерной практике [12], а математическая статистика, помимо всего прочего, позволяет оценить точность построенных вероятностных моделей [13]. Модуль обеспечивается учебными пособиями авторов, изданными в СПбПУ в 2015 и 2017 гг. одно из которых снабжено параллельным переводом текста на английский язык, другое – на китайский. Использование билингвальных учебных пособий позволяет решить многие проблемы, связанные с обучением на неродном языке. Особый интерес они представляют для предмагистрантов, поступающих на магистерские программы, реализуемые на английском языке. Оба издания размещены в электронной библиотеке СПбПУ, что позволило использовать их в качестве интернет-ресурсов при обучении в онлайн-формате весной 2020 г.

Среди методических приемов, используемых при реализации модуля «Спецглавы математики», достойно упоминания знакомство предмагистрантов с научным математическим жаргоном. Это особенно важно ввиду их предстоящей работы в составе научных команд.

Результаты опроса предмагистрантов относительно удовлетворенности результатами освоения модуля «Спецглавы математики» свидетельствуют о постоянно высоком значении этого показателя (табл. 1). Увеличение показателя 2018/2019 учебного года по сравнению с 2017/2018 нельзя считать статистически значимым. Построенные доверительные интервалы на уровне значимости 0,1 дают 86 ± 9 % (2017/2018) и 92 ± 6 %, т.е. показатель 2017/2018 года входит в доверительный интервал 2018/2019 и наоборот, причем с существенным запасом. Абсолютно максимальный показатель 2019/2020 года, возможно, связан с внедрением онлайн-обучения, которое оказалось во многом удобным для китайских предмагистрантов, превалирующих в контингенте обучающихся 2019/2020 года.

Дисциплина «Физика» была также разделена на два равных модуля: «Физика (уровень основных образовательных программ)» и «Подготовка в магистратуру и аспирантуру». Критический анализ опыта реализации ПМП в СПбПУ побудил администрацию практически ежегодно делать корректировки программы.

Так, для будущих магистрантов, специализирующихся в области компьютерных наук и технологий, изучение физики оказалось неактуальным. Поэтому модуль «Физика (уровень основных образовательных программ)» был заменен дисциплиной «Информационные технологии», основной задачей которого стала подготовка к вступительному экзамену в магистратуру, который проводится в виде теста, единого для российских и иностранных абитуриентов, а потому представляет для последних очевидные трудности. Дисциплина обеспечивается специалистами Института компьютерных наук и технологий СПбПУ.

Также компетенции, формируемые в ходе освоения дисциплины «Физика», не являются востребованными у будущих магистрантов Института биомедицинских систем и биотехнологий. Для их подготовки к вступительному экзамену в ПМП вместо дисциплины «Физика» была введена дисциплина «Химия и биология», преподавание которой опирается на богатый опыт обучения иностранных студентов химии, накопленный в СПбПУ еще со времен Советского Союза. Для обеспечения этой дисциплины ПМП в СПбПУ было разработано и в 2020 г. издано учебное пособие «Химия и твоя будущая специальность».

Наконец, для предаспирантов технического профиля, которые занимаются в группах вместе с предмагистрантами, вместо дисциплины «Физика (уровень основных образовательных программ)» была введена дисциплина «Философия». Изучение философии иностранными аспирантами первого года обучения традиционно вызывает значительные затруднения. Иностранные аспиранты, освоившие подготовительный курс философии в течение двух последних лет, неизменно дают ему положительные оценки, отмечая исключительную полезность.

Проблемы формирования содержания модуля «Физика (уровень основных образовательных программ)» до сих пор не решены полностью. Это объясняется многообразием инженерных направлений подготовки в СПбПУ. Соответственно, трудно выбрать разделы бакалаврского курса физики, ко-

торые удовлетворили бы всех предмагистрантов. Так, для будущих строителей и механиков наиболее актуальны компетенции в области механики, для энергетиков – термодинамики и ядерной физики, для электриков – электричества и магнетизма и т.д. Кроме того, в СПбПУ достаточно много междисциплинарных магистерских программ, что затрудняет принятие решений. В настоящее время практикуется ситуативное формирование содержания модуля. Уже в начале учебного года в первом приближении известно распределение предмагистрантов по научным направлениям, в соответствии с которым определяется реализуемая во втором семестре рабочая программа модуля, акцентированная на некоторых разделах физики.

Второй модуль, вычлененный из дисциплины «Физика», со временем обособился в дисциплину «Подготовка в магистратуру и аспирантуру». Эта дисциплина является наиболее сложной во всей ПМП, требующей от преподавателя наличия компетенций в различных областях науки и техники, квалификации, позволяющей руководить, по сути, научно-исследовательской работой обучающихся, а также детального знания структуры, образовательной и научной деятельности СПбПУ. Желателен также некоторый опыт административной работы. При реализации дисциплины определяющим является принцип индивидуализации обучения. Специфической является и форма контроля – коллективное обсуждение презентаций предмагистрантов, подготовленных ими на русском языке на основе собственных выпускных работ бакалавров зарубежного университета.

Главной целью дисциплины «Подготовка в магистратуру и аспирантуру» является формирование готовности обучающихся к научной работе, как самостоятельной, так и в команде под руководством научного руководителя – руководителя магистерской диссертации. Достижение этой цели регулируется рядом принципов, два из которых специфичны для СПбПУ. Во-первых, это внедрение так называемого политехнического подхода, характеризующегося готовностью решать мультидисциплинарные инновационные задачи. Во-вторых, это формирование экологического сознания, необходимого при реализации инженерных проектов [14].

Одной из форм реализации дисциплины «Подготовка в магистратуру и аспирантуру» является привлечение предмагистрантов к участию в научных конференциях по профилю будущей магистратуры. В последние годы появилась возможность выявлять лучших предмагистрантов, способных провести исследования и представить их на конференциях, индексируемых в базе данных Scopus. Уже второй год завершает освоение дисциплины «Подготовка в магистратуру и аспирантуру» видеоконференция предмагистрантов СПбПУ и Волгоградского государственного политехнического университета. В 2019/2020 учебном году к этому значимому мероприятию присоединился Российский университет дружбы народов.

Введение онлайн-обучения в весеннем семестре 2019/2020 учебного года поставило перед преподавателями ряд новых задач. Многие занятия по дисциплине «Подготовка в магистратуру и аспирантуру» проводятся в форме вебинаров, которые, с одной стороны, не позволяют обеспечить такие же широкие обсуждения презентаций студентов, как при очном участии [15]. С другой стороны, преподавателям удалось добиться 100% предоставления обучающимися презентаций для проверки, что было недостижимо в предшествующие годы (табл. 2).

Этот результат является статистически значимым. Действительно, доверительные интервалы для долей предмагистрантов, представивших презентации в 2016/2017 и 2017/2018 учебных годах, включают оценку доли представивших презентацию в следующем учебном году, т.е. являются статистически неразличимыми с надежностью 90% (на уровне значимости 0,1). В то время как доверительный интервал оценки 2018/2019 года не включает оценку 2019/2020 года и наоборот, что свидетельствует о статистически подтвержденном росте доли обучающихся, представивших выпускную презентацию.

Таблица 2

Представление предмагистрантами выпускных презентаций

Учебный год	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020
Число обучающихся, освоивших программу предмагистерской подготовки	32	43	49	82
Доля предмагистрантов, представивших выпускные презентации (с указанием доверительного интервала на уровне значимости 0,1)	66 ± 14%	72 ± 11%	80 ± 9%	100%

Это связано с тем, что проведение занятий в формате онлайн поставило обучающихся в равные условия в общении с преподавателем, несмотря на их различия в способностях к устной коммуникации. Подробный анализ доли представивших презентацию необходим, поскольку этот показатель косвенно отражает степень удовлетворенности предмагистрантов дисциплиной «Подготовка в магистратуру и аспирантуру», а также ПМП в целом. Действительно, некоторым бывает трудно выставить негативную оценку программы, однако невыполнение одного из важнейших заданий может свидетельствовать о наличии определенного недовольства программой.

Выводы

Анализ данных по математическим и физическим дисциплинам программы предмагистерской подготовки, реализуемой в СПбПУ, продемонстрировал статистически значимый рост удовлетворенности предмагистрантов результатами своего обучения. Это доказывает, во-первых, обоснованность разделения дисциплины «Математика» на два модуля, которые можно характеризовать как базовый и продвинутый. Модуль «Спецглавы математики» и по содержанию, и по форме проведения занятий приближен к дисциплинам инженерной магистратуры, связанный с ними общими подходами к современной инженерной науке. Во-вторых, полезными оказались и корректировки содержания математических модулей, что ярко проявилось в статистическом различии оценок удовлетворенности 2017/2018 и 2018/2019 учебных годов, когда было проведено кардинальное обновление содержания базового модуля. В-третьих, очевидно повысило качество ПМП вычленение из дисциплины «Физика» дисциплины «Подготовка в магистратуру и аспирантуру», хотя содержание собственно дисциплины «Физика» пока не может быть спроектировано универсально для всех предмагистрантов.

Внедрение онлайн-формата обучения в весеннем семестре 2019/2020 учебного года принесло не только проблемы, но и достижения в реализации ПМП. В частности, был продемонстрирован статистически значимый рост доли студентов, представивших выпускные презентации, что свидетельствует о росте степени удовлетворенности программой.

Список литературы

1. Гузарова Н.И., Кашкан Г.В., Шахова Н.Б. Предмагистерская подготовка иностранных граждан // Высшее образование в России. 2013. № 2. С. 84–89.

2. Краснощеков В.В., Рудь В.Ю. Проблемы развития программ предмагистерской подготовки иностранных студентов и пути их решения // Актуальные вопросы международной деятельности: сборник научно-методических трудов. Т. 2 / Отв. ред. А.М. Алексанков. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. С. 299–308.

3. Горбенко В.Д., Чуваева К.М. К вопросу о разработке программы предмагистерской подготовки иностранных граждан в вузах России // Актуальные вопросы реализации образовательных программ на подготовительных факультетах для иностранных граждан: сборник статей / Отв. ред. М.Н. Русецкая, Е.В. Колтакова. М.: Гос. ИРЯ им. А. С. Пушкина, 2018. С. 230–236.

4. Блинов В.И., Сергеев И.С., Есенина Е.Ю. Внезапное дистанционное обучение: первый месяц аврала // Профессиональное образование и рынок труда. 2020. № 2 (41). С. 6–33. DOI: 10.24411/2307-4264-2020-10201.

5. Плешаков В.А., Склярова Т.В. «Форс-мажорная киберпедагогика», или Чрезвычайные условия образования эпохи COVID-19 // Электронный научно-публицистический журнал «Homo Cyberus». 2020. № 1 (8). [Электронный ресурс]. URL: http://journal.homocyberus.ru/Pleshakov_VA_Sklyarova_TV_1_2020 (дата обращения: 24.08.2020).

6. Arseniev D.G., Gorbenko V.D., Krasnoshchekov V.V., Rud' V.Yu. Forming of Professional Culture of Foreign Students of Pre-Master Training Program. The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS. 19th PCSF Conference: Professional Culture of the Specialist of the Future. 2019. Vol. LXXIII. P. 794–805. DOI:10.15405/epsbs.2019.12.84.

7. Краснощеков В.В., Рудь В.Ю., Давыдов В.В. Модели обучения иностранных предмагистрантов инженерных профилей подготовки // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 12–1. С. 214–219. DOI: 10.17513/snt.37290.

8. Горбенко В.Д., Краснощёков В.В. Принципы формирования содержания программы предмагистерскойи подготовки для технического профиля обучения // Предвузовское обучение иностранных граждан в современной образовательной среде: сборник материалов II Межвузовской научно-практической конференции (г. Москва, 06–07 июня 2019 г.) / Ред. М.А. Брагина. М.: РУДН, 2019. С. 55–65.

9. Rishi Pal Singh, Vandana. Application of Graph Theory in Computer Science and Engineering. International Journal of Computer Applications. 2014. Vol. 104. No 1. P. 10–13. DOI: 10.5120/18165-9025.

10. Vinutha M.S., Arathi P. Graph Theory and its Applications in Computer Science and Engineering. International Journal of Engineering and Management Research. 2015. Vol. 5. No. 4. P. 317–319.

11. Banasode S.N., Umathar Y.M. Review of Applications of Graph Theory in Engineering. International Journal of Mathematics Trends and Technology (IJMTT). 2018. Vol. 57. No 4. P. 225–230. DOI: 10.14445/22315373/IJMTT-V57P532.

12. Иванова И.Д., Подолян С.В., Господ А.В. Прикладное применение теории вероятности в расчете надежности информационных систем пищевой промышленности // Качество подготовки специалистов в техническом университете: проблемы, перспективы, инновационные подходы: материалы IV Международной научно-методической конференции (г. Могилев, 15–16 ноября 2018 г.) / Отв. ред. А.С. Носиков. Могилев: МГУП, 2018. С. 133–136.

13. Ярощук М.В. Об особенностях преподавания теории вероятностей и математической статистики на механико-математическом факультете // Инновационные методы обучения в высшей школе. Выпуск 2015. Сборник статей по итогам методической конференции ННГУ. (г. Нижний Новгород, 12–13 февраля 2015 г.). Нижний Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2015. С. 141–144.

14. Krasnoshchekov V., Arseniev D., Rud' V., Switala F., Chetiy V. Improving the quality of pre-master training of foreign students in the field of environment. ECOBALTICA 2019, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, V. 390. No 1. 012017. DOI: 10.1088/1755-1315/390/1/012017.

15. Максимова Л.М. Преимущества и недостатки применения обучающих вебинаров в дополнительном профессиональном образовании // Электронный научно-публицистический журнал «Homo Cyberus». 2020. № 1 (8). [Электронный ресурс]. URL: http://journal.homocyberus.ru/Maximova_LM_1_2020 (дата обращения: 24.08.2020).

УДК 378.147

ПРОБЛЕМА ПОЗИТИВНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ПРОЕКЦИИ ВОСПИТАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Лазарева И.Н., Колычева В.Б.

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, e-mail: lazar_irina@mail.ru, kolycheva.vb@dvfu.ru

В целостном учебно-воспитательном процессе воспитание выступает в качестве новой социокультурной технологии, способной решать задачи позитивного самоопределения студентов на этапе начальной профессиональной подготовки. Центральная идея статьи – образование для благополучия обучающихся, в основе которого – развитие внутриличностных компетенций, создание педагогических условий для позитивного самоопределения через осознание студентами перспектив своей деятельности и выработку собственных стратегий профессионального роста. Исследуется одна из проблем образовательной практики, связанная с экзистенциальными беспокойствами и негативными переживаниями студентов по поводу выбранной специальности и успешного вхождения в сферу профессиональной жизни. В поиске результативного подхода к решению этой проблемы в ходе исследования решались следующие задачи: осмыслена и конкретизирована сущность категории «позитивное самоопределение»; последовательно определены её существенные характеристики, что дало возможность выявить уровень сформированности личностного самоопределения студентов на этапе подготовки к избранной профессиональной деятельности; предпринято эмпирическое исследование на базе Школы региональных и международных исследований ДВФУ, в ходе которого был выявлен в целом невысокий уровень личностного самоопределения у студентов, заканчивающих первый курс по специальности 41.03.01. По результатам педагогической диагностики сформулированы основные факторы, негативно влияющие на процесс формирования данной компетенции; определены средства педагогического содействия процессу позитивного самоопределения студентов. Предполагается, что, акцентируя гуманистические ценности, дисциплины гуманитарного цикла могут внести существенный вклад в развитие качеств позитивного самоопределения современных студентов.

Ключевые слова: социокультурная технология, внутриличностные навыки, универсальные компетенции, позитивное самоопределение, целеполагание, рефлексия

STUDENTS' POSITIVE SELF-DETERMINATION IN THE SCOPE OF TERTIARY EDUCATION PROBLEMS

Lazareva I.N., Kolycheva V.B.

Federal Autonomous Educational Institution of Higher Education Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: lazar_irina@mail.ru, kolycheva.vb@dvfu.ru

In the holistic educational process the notion of personal care for students' wellbein functions as a new sociocultural technology supposed to deal with the challenges of positive self-determination in the phase of students' pre-professional studies. The core idea of the article is promoting the wellfare-oriented education programme. Based on nurturing students' intrapersonal skills and uplifting their self-determination by the process of recognizing professional activity avenues and developing intrinsic strategies of professional identity formation. The article discusses a real-life issue of students' existentialistic suspense and negative intense concern on the subject of propriety of their career choice and efficacious start in the professional field. In search of effective approach to this problem the study was focused on the following objectives: the meaning of the notion «positive self-determination' have been conceived and elaborated; essential characteristics sequentially featured and employed as key parameters for identifying the level of the students' self-determination during the initial stage of the focused training; empirical research was conducted on the basis of School of regional and international Studies, FEFU. The research found out that Foreign Area Studies students in their late first year have a modest level of self-determination. Subsequent to the results of the trouble-shooting, the detrimental cornstones for developing the competence under discussion and the modalities of facilitation to support the student in the process of positive self-determination have been identified. It is stated that giving emphasis to the Humanistic values, humanitarian subjects are suitable to play an important role for students to bring out positive professional identity formation.

Keywords: sociocultural technology, intrapersonal skills, universal competencies, self-determination, goal-setting, reflection

Успешное функционирование воспитательной системы вуза – одно из приоритетных направлений реформы образования. Сегодня абсолютной ценностью воспитания является человек как «мера всех вещей». В условиях переориентации профессионального образования с «входных» показателей на параметры студентоцентрированного образования меняются принципы обучения, подчеркивается роль обучающегося как субъекта образовательного процесса, который, исходя из своих собственных возможностей и устремлений, может разрабатывать собственную программу развития. Универсальные компетенции, заявленные современными стандартами высшего обра-

зования (ФГОС 3++), выходят за рамки профессиональных навыков и знаний в область «человеческих измерений» проявления субъектности, саморегуляции личности, ее способности к самореализации и социальной и профессиональной мобильности [1] и образуют новый показатель качества обучения тех, кому предстоит начинать свой путь в профессии, решать задачи в области приобретения опыта профессионального самоопределения. Системообразующим фактором персонализированного образования XXI в., который позволит целенаправленно организовать воспитательный процесс в период профессионального обучения и воспитания, может стать идея позитивного самоопределения – процесса воспитания, связанного с осознанием цели и смысла жизни, формированием внутренней позиции и образа себя для плодотворной и успешной жизни, пониманием собственного места в окружающей действительности.

Центральная идея статьи – образование для благополучия обучающихся, в основе которого – развитие внутриличностных компетенций, создание педагогических условий для позитивного самоопределения через осознание студентами перспектив своей деятельности и выработку собственных стратегий профессионального роста.

Материалы и методы исследования

Многолетнее изучение образовательной практики в вузе показывает, что зачастую причиной демотивации студентов к учебной деятельности и отчисления из вуза по собственному желанию является отсутствие жизненного сценария, непонимание перспектив дальнейшего образования, пессимистические настроения относительно своего дальнейшего пути в личностном, профессиональном, социальном становлении. Этот процесс может сопровождаться снижением активности и повышенным напряжением психоэмоциональной сферы. Несмотря на то, что в подобных ситуациях каждый находит свои собственные приемлемые средства, «существует единый способ, определяющий динамику этого развития, – личностное самоопределение» [2].

В реализации требований по развитию самосознания и самоопределения кардинально важной становится воспитательная работа со студентами младших курсов. В период начала профессионального обучения «происходит корректировка ранее сформировавшихся представлений о профессии, основанных часто на гипотетических знаниях о профессии, ее смысловом и ценностном содержании. Создаются условия для формирования образов «профессии во мне» и «профессии для меня» [3, с. 116].

Психологическим критерием успешного прохождения этапа целенаправленной подготовки по избранной профессиональной деятельности является формирование отношения к себе как к субъекту избранной деятельности и профессиональной направленности, в которой достаточно четко отражаются установки на развитие профессионально значимых качеств. Однако в образовательной действительности личностно значимая проблема неопределенности трудоустройства в соответствии с полученной квалификацией по-прежнему актуальна в рамках определенных направлений подготовки выпускников, когда специалистов не готовят под конкретные сегменты рынка труда [4].

Анализ рефлексивных эссе по дисциплине «Иностранный язык», которые на направлениях подготовки 41.00.00 являются одним из средств промежуточного оценивания результатов обучения за 7 семестр, неоднократно показывал, что студенты-регионоведы часто выражают экзистенциальные беспокойства, негативные переживания и сомнения относительно выбранного пути и успешного вхождения в сферу профессиональной жизни.

В поиске результативного подхода к решению этой проблемы выяснили степень сформированности личностного самоопределения у студентов, заканчивающих первый курс по специальности «Зарубежное регионоведение» (41.03.01). Эмпирическое исследование на базе Академического департамента английского языка Дальневосточного федерального университета было проведено в 2019 г. В качестве диагностических методик были выбраны: педагогическое картирование [5] для оценки умения постановки цели; тест-опросник для определения уровня развития рефлексивности [6].

По мнению известного педагога и психолога К.А. Абульхановой, самоопределение может быть положено в основу моделирования процесса акмеологического развития личности. Рассматривая личность субъектом жизненного пути, определяющим жизненную позицию, линии и перспективы развития, К.А. Абульханова понимает самоопределение личности как универсальный механизм сознательного выбора личностью способа бытия по траекториям: человек – мир (путь в вечность, универсум – смысл жизни); человек – профессия (путь в историю – миссия деятеля); человек – человек (путь к себе – открытие собственного Я). Самоопределение включает в себя: познание мира (миропонимание);

рефлексию (мирочувствование, самопознание); выработку концепции (стратегии) жизни, жизненных целей (мироотношение), жизненного кредо (выбор для себя, экзистенция) [7]. Опираясь на данное определение, мы можем выделить основные характеристики, дающие возможность определить уровень сформированности личностного самоопределения: система ценностей, целеполагание, способность к рефлексии.

Особенность личностного самоопределения – его направленность в будущее. Направленность ценностных ориентаций в будущее, их связь с целеполаганием является сущностью самоопределения. Выдающийся русский философ М. Бахтин указывает на то, что необходимо разделять временное будущее и смысловое будущее [8]. Смысловое будущее выступает для человека как идеальное проецирование себя в будущее, то есть смысловое будущее выступает как перспектива развития человека. Именно смысловое будущее имеет важное значение для самоопределения. Нами были определены уровни выраженности собственной, независимой позиции в структуре ориентационных характеристик смыслового будущего:

Низкий уровень. Цели заявлены, но они не связаны с действительностью т.е. неосуществимы. Низкий уровень рефлексии, характеризуемый сосредоточенностью лишь па внешнем интенциональном объекте деятельности.

Средний уровень. Заявлены ближние цели. Средний уровень рефлексии: рефлексия направлена на объект, не имеющий прямого отношения к актуальной жизненной ситуации, выход за пределы собственного «Я» имеет не явно выраженный характер.

Высокий уровень. Умение ставить цели (ближние, дальние) и планировать на их основе свои дальнейшие действия; высокий уровень рефлексии: способность осмысливать, анализировать посредством сравнения образа своего «Я» с какими-либо событиями, личностями. Выраженная склонность внутренне просматривать все гипотезы, отбрасывая те из них, которые кажутся малоправдоподобными, склонность обращаться к анализу своей деятельности и поступков других людей, выяснять причины и следствия своих действий как в прошлом, так в настоящем и в будущем; склонность обдумывать свою деятельность в мельчайших деталях, тщательно планировать и прогнозировать все возможные последствия.

При обработке результатов тестирования по опроснику измерения степени развития рефлексивности полученные сырые баллы по каждому из факторов были переведены в условные баллы десятибалльной шкалы (стены).

Условные баллы в стенах были распределены по десяти точкам со значением выборочного среднего 5,5 стена. Стены 5 и 6 составляют основную часть выборки (предполагается, что распределение нормальное). Исходя из полученных результатов, на данном этапе исследования можно констатировать, что у исследуемой группы обучаемых умение рефлексировать сформировано слабо.

Педагогическое картирование позволило выявить затруднения в целеполагании. Студентам было предложено составить карты своего будущего развития, нарисовать самую желаемую цель, к которой они будут стремиться на протяжении нескольких лет, и путь к ней. Обозначить этапы пути, возможные затруднения и предполагаемые победы. Только 9 опрашиваемых обозначили целью развитие своих различных сильных сторон, увлечений. Путь к этой цели был представлен конкретными шагами, отражающими постепенное развитие в будущем имеющихся в настоящем интересов. Во всех остальных анкетах цель определена предельно обобщённо – чаще всего профессия (57 %) или создание семьи (34,7 %). При этом часто профессия не определена или обозначена неконкретно, а этапы движения к этим целям примерно одинаковы –закончить вуз, устроиться на работу. Преимущественно путь обозначен прямой или прерывистой линией (43 %), иногда не обозначен вообще, только ряд символов (21,7 %), есть ступени (13 %), встретилась дорога в горах и путь, усеянный терниями. Но во всех картах на пути к цели всего четыре, реже пять шагов. Такие результаты говорят нам о том, что опрашиваемые представляют своё будущее идеализированно и упрощённо, а также подменяют жизненные цели штампами.

Соотношение количества баллов со стенами и уровнем рефлексии анкетируемых

Уровень рефлексии	Количество первичных баллов	Стен	% от количества анкетируемых
низкий	80–113	1, 2, 3	51,4
средний	114–139	4, 5, 6	45,1
высокий	140 и выше	7, 8, 9, 10	3,5

Результаты исследования и их обсуждение

Подводя итог, мы приходим к выводу, что уровень самоопределения у студентов первого курса, обучающихся по направлению 41.03.01 «Зарубежное регионоведение» низкий (71%) или средний (29%) и следующий шаг в исследовании проблемы позитивного самоопределения необходимо направить на конструирующее понимание зафиксированной тенденции и поиск инструментальных подходов в развитии личностных возможностей студентов в период начальной профессиональной подготовки.

Понятие позитивного самоопределения личности теснейшим образом связано с проблемой формирования ценностно-смысловой системы личности и становления ее как субъекта деятельности. Противоречивость ценностных ориентаций человека может помешать осознанному активному личностному самоопределению. Сегодня «становится очевидным смещение гуманистических ценностей на прагматические» [9]. В обществе и в культуре распространяется глобальный инфантилизм, характеризующийся незрелостью эмоционально-волевой сферы, задержкой нравственного и социального созревания, отсутствием трудовой мотивации, низкой потребностью в достижениях, несамостоятельностью решений и действий [10]. Нежелание принимать решения, взрослеть, переходить на новую ступень развития дополняется тем, что выбор профессии становится не потребностью, а необходимостью. Психологический дискомфорт осложняется и с отсутствием у завтрашних выпускников сколько-нибудь устойчивой перспективы на будущее трудоустройство. Но даже если цели определены и соотнесены с возможностями, их достижению может помешать абстрактность жизненных планов, когда человек не видит четких средств к достижению целей.

С другой стороны, современный рынок труда оценивает не только узкопрофессиональные квалификации и технические навыки, но и так называемые новые компетенции. С позиции компетентностного подхода результатом образования становится компетентность выпускника как способность действовать на основе полученных знаний в ситуации неопределенности. Особую роль в реализации себя как активного социального субъекта и подготовке к профессиональной социализации играют три ключевые группы умений, которые образуют новый показатель качества современного обучения – компетентность мышления, компетентность взаимодействия с другими, компетентность взаимодействия с собой. Свой личностный и интеллектуальный потенциал необходимо реализовывать, а для этого нужно обладать специальными качествами и умениями: перевести свои притязания в категорию целей (целеполагание и планирование); выработать активность и стремление к действию (целеустремлённость); развить коммуникативность, поскольку человек осуществляет свои достижения в социуме; адаптивность, поскольку человек и общество – это изменяющиеся реалии, интеллектуальную компетентность, которая необходима в формировании жизненных и профессиональных траекторий.

Ввиду того, что профессиональное развитие и успешность личности опосредуются уровнем и активностью социальных контактов, одним из существенных факторов профессиональной успешности является мотивация достижения [11]. Образ о себе, который мы носим, формирует нашу реальность, и с точки зрения экзистенциально-гуманистического подхода это поможет формированию образа персональной успешности. Вырабатывая концепцию деятельности воспитательной системы в направлении формирования успешной личности обучаемых, важно скорректировать учебный процесс через оценку траектории успешности обучения.

Реализация социокультурной технологии педагогического содействия позитивному самоопределению включает проведение деятельностных игр; создание эффективной образовательной среды, выработку индивидуальной позиции и инициативы каждого учащегося, развитие способностей к рефлексии. Рефлексия должна быть обращена как вовне, чтобы разглядеть конфликт ценностей в общем контексте, так и на собственную внутреннюю позицию, чтобы в этом контексте сделать свой выбор. Рефлексивные практики могут быть организованы по поводу созданного или несозданного интеллектуального продукта; в отношении целеполагания, поддерживающего внутренние ценности, к которым относятся личностный рост; построение близких межличностных отношений; помощь другим людям и обществу в целом, а также планирования своего саморазвития. Отработанными приемами интенсификации процессов позиционной рефлексии и самоопределения являются: денотантные карты текста, визуализация профессиональной ситуации, выявление узловых вопросов, формулировка проектного творческого задания, построение проблемной ситуации. С помощью рефлексивно-позиционных технологий участники обнаруживают пре-

цедентные образцы оснований, мотивов и ценностей, движущих человеком в его самоосуществлении. Опыт освоения прецедентных решений в игровом (гипотетическом) порядке делает более обеспеченным сопоставимый актуальный личный выбор применительно к плану собственных действий в будущем [12]. Моделирование развивающей среды (в рефлексивно-позиционном подходе и на основе сюжетно-деятельностных технологий) предполагает привлечение разного рода текстов и медиатекстов, которые могут создать богатое поле идей и потенциальных смыслов, и в данном аспекте ведущая роль принадлежит предметам гуманитарного цикла, обладающим способностью транслировать любое содержание, акцентировать гуманистические профессиональные ценности и тем самым внести существенный вклад в развитие профессионального мировоззрения студентов.

Заключение

Сказанное в этой статье можно резюмировать следующим образом.

– Универсальные компетентности дают сегодня новый импульс к созданию благоприятных предпосылок для профессиональной социализации молодых специалистов, и их развитие и совершенствование является обязательным компонентов системы подготовки специалистов.

– Реализация личностного потенциала предполагает наличие качеств и умений целеполагания, коммуникации, рефлексии.

– Наличие у студентов невысокого уровня личностного самоопределения требует активной педагогической поддержки, подготовки и своевременного применения инструмента содействия и сопровождения процесса личностного самоопределения в образовательном процессе, где развиваются базовые ценности, нормы и установки личности, где учащийся должен стать субъектом собственного развития и научиться выстраивать индивидуальную стратегию жизненного успеха.

– Гуманистически ориентированная воспитательная система позволит создать соответствующую среду воспитания, чтобы личность получала запас интеллектуальных и нравственных сил, не только необходимых для того, чтобы адаптироваться, «вписаться» в профессиональные отношения, но и достаточных для того, чтобы быть комфортной личностью как во внутреннем мире собственного развития, так и во внешней реализации своего потенциала.

Список литературы

1. Субетто А.И. Начала теории социального менеджмента качества. Ноосферно-социальная парадигма. СПб.: Астерион, 2012. 264 с.

2. Акатов Л.И., Бондарева А.Н., Россинская Н.М. Ведущие факторы и условия позитивного личностного самоопределения современных старшеклассников // Ученые записки: электронный научный журнал Курского государственного университета. 2014. № 2 (30). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/veduschie-faktory-i-usloviya-pozitivnogo-lichnostnogo-samoopredeleniya-sovremennyh-starsheklassnikov (дата обращения: 31.08.2020).

3. Глухова О.В. Особенности профессионального самоопределения молодежи в современной ситуации // Вестник ЮУрГУ. 2015. № 4 (8). С. 113–120. DOI: 10.14529/psy150414.

4. Пилипенко С.А., Жидков А.А., Караваева Е.В., Серова А.В. Сопряжение ФГОС и профессиональных стандартов: выявленные проблемы, возможные подходы, рекомендации по актуализации // Высшее образование в России. 2016. № 6. С. 5–15.

5. Ковалева Т.М. Личностно-ресурсное картирование в современной дидактике // Отечественная и зарубежная педагогика. 2012. № 5. С. 108–112.

6. Карпов А.В. Рефлексивность как психическое свойство и методика ее диагностики // Психологический журнал. 2003. Т. 24. № 5. С. 45–57.

7. Абульханова К.А., Зазыкин В.Г., Семенов И.Н. Акмеологический словарь / Под общ. ред. А. Деркач. М.: РАГС, 2010. 164 с.

8. Бахтин М.М. К философии поступка // Собр. соч. в 7 т. Т. 1. М.: Русские словари, 2003. С. 7–68.

9. Акатов Л.И. Проблемы духовно-нравственного развития и самоопределения учащейся молодёжи. Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2012. 320 с.

10. Олейников Ю.В. Судьба инфантильного социума // История и современность. 2012. № 2. С. 47–74.

11. Хекхаузен Х. Психология мотивации достижения. СПб.: Речь, 2001. 256 с.

12. Ковалева Н.Б. Свобода выбора и самоопределение учащихся в образовательных программах личностного развития // Проблемы современного образования. 2016. № 3. С. 59–65.

УДК 378.4

СТАНОВЛЕНИЕ ШКОЛЫ ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В ПЕРМСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Матвеев А.Г.

ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, e-mail: la-musica@yandex.ru

Статья посвящена исследованию становления школы права интеллектуальной собственности в Пермском государственном национальном исследовательском университете. Пермский университет – старейший университет на Урале (1916 г.). Обладание конкурентоспособным научным потенциалом в области права интеллектуальной собственности является одним из многочисленных факторов построения в России инновационной цифровой экономики. Зарождение школы права интеллектуальной собственности в Пермском университете началось в 1970–1980-е гг. В это время С.Г. Михайлов и Н.В. Зернин защитили кандидатские диссертации по вопросам интеллектуальных прав и стали вести активную преподавательскую и научную деятельность. На втором этапе становления школы интеллектуальных прав Пермского университета А.Г. Матвеев защитил докторскую диссертацию (2017 г.). Это исследование посвящено системе авторских прав в России. Третий этап становления рассматриваемой научной школы характеризуется следующим: 1) существенное повышение интереса к проблематике права интеллектуальной собственности со стороны студентов, магистров и аспирантов; 2) увеличение числа защищенных кандидатских диссертаций в указанной сфере; 3) создание на базе Пермского университета и Ульяновского государственного университета объединенного диссертационного совета. По мнению автора, одним из отличительных признаков сегодняшней пермской школы интеллектуальных прав является активное научное исследование прав, смежных с авторскими правами. Эти права все еще являются недостаточно изученными в российской юридической науке.

Ключевые слова: научная школа, университет, Пермский государственный национальный исследовательский университет, юридическое образование, право интеллектуальной собственности, авторское право, смежные права

THE FORMATION OF THE SCHOOL OF THE INTELLECTUAL PROPERTY LAW IN THE PERM STATE NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY

Matveev A.G.

Perm State National Research University, Perm, e-mail: la-musica@yandex.ru

The article is devoted to the study of the formation of the school of the intellectual property law in the Perm State National Research University. Perm University is the oldest university in the Urals (1916). The possession of a competitive scientific potential in the field of the intellectual property law is one of the many factors in building an innovative digital economy in the Russian Federation. The origin of the school of the intellectual property law in the Perm University began in the 1970s – 1980s. At this time, S.G. Mikhailov and N.V. Zernin defended their thesis on intellectual property rights and began to conduct active teaching and research activities. At the second stage of the formation of the school of the intellectual rights in the Perm University, A.G. Matveev defended his doctor of law thesis (2017). This study focuses on the copyrights system in the Russian Federation. The third stage of the formation of this scientific school is characterized by the following: 1) a significant increase in interest in the problems of intellectual property law on the part of students, masters and graduate students; 2) an increase in the number of defended candidate thesis in this field; 3) creation of a joint dissertation council on the basis of Perm University and Ulyanovsk State University. We believe that one of the hallmarks of today's Perm school of the intellectual rights is scientific research of related rights. These rights are still insufficiently studied in the Russian legal science.

Keywords: scientific school, university, Perm State National Research University, legal education, intellectual property law, copyright, related rights

Роль, которую играют университеты в современном обществе, трудно переоценить. Сегодня в России активно обсуждается вопрос о развитии университетов в рамках парадигмы национальных исследовательских и опорных вузов. При этом научный компонент продолжает оцениваться как один из ключевых факторов успешности как национального исследовательского, так и опорного вуза. Говоря о миссии университета и об университетской науке в целом, следует согласиться с позицией С. Коллини, который полагает, что современный университет должен обладать как минимум совокупностью следующих характеристик: 1) обеспечивать ту или иную форму высшего образования; 2) развивать некую форму передового исследования или научной работы; 3) осуществлять указанные виды деятельности в одной дисциплине или четко определенном секторе дисциплин; 4) пользоваться определенной формой институциональной автономии (хотя бы в том, что касается интеллектуальной деятельности) [1, с. 26]. Специфическим признаком университетов как социальных институтов

является отбор и подготовка собственных будущих научно-педагогических кадров. Университетская наука, таким образом, – это не только экстерналистский инструмент решения фундаментальных и прикладных научных задач, но и интерналистский механизм, который в той или иной форме обеспечивает интеллектуальную автономию университета.

К классическим секторам университетского образования и науки относится юриспруденция. Как известно, старейшим университетом в мире является Болонский. Здесь в 1087 г. знаток римского права Ирнерий стал преподавать свою дисциплину, тем самым создав первую школу права. К четырем ученикам Ирнерия восходит первая средневековая европейская научная школа права – глоссаторы. В последующие столетия на почве изучения в средневековых университетах римского частного права сформировалась современная наука гражданского права. Если с точки зрения системы права гражданское право – это всего лишь одна из отраслей права, то с точки зрения истории, традиций, влияния научного знания наука гражданского права, или цивилистика, несомненно, является первой юридической дисциплиной. К подотраслям гражданского права относятся вещное право (включая право собственности), обязательственное право, наследственное право, право интеллектуальной собственности. Если первые три из указанных подотраслей имеют корни в римском праве, нашли глубокую академическую разработку в университетах Германии, Франции, России XIX в., то право интеллектуальной собственности, восходящее к XVIII в., в силу его относительной молодости не может похвастаться столь глубокими и продолжительными научными традициями как за рубежом, так и в России.

Формирование университетских научных школ права интеллектуальной собственности (интеллектуального права) началось на рубеже XIX–XX вв., когда в университетах Германии, Франции, России состоялась разработка целостного учения об исключительных интеллектуальных правах. Так, в России Г.Ф. Шершеневич разработал теорию исключительных прав, а в Германии Й. Колер обосновал концепцию права на нематериальные блага. До указанного времени научное осмысление вопросов права интеллектуальной собственности имело фрагментарный характер и было связано с изучением таких отдельных институтов, как авторское и патентное право. Сегодня право интеллектуальной собственности – это динамично развивающаяся сфера правового регулирования и научного знания, область, развитие которой справедливо связывается с инновациями, творчеством, цифровизацией, достижениями четвертой промышленной революции.

Для России, которая ставит в качестве одной из целей своего развития построение инновационной цифровой экономики, принципиально важно обладать конкурентоспособным научным потенциалом в области интеллектуального права.

Целью исследования является историческая реконструкция и выявление специфики становления школы права интеллектуальной собственности в Пермском государственном национальном исследовательском университете (ПГНИУ) – одном из национальных исследовательских вузов Российской Федерации, старейшем университете на Урале.

Материалы и методы исследования

Материалами исследования являются научные труды, достижения и взгляды представителей Пермского государственного университета по вопросам и проблемам права интеллектуальной собственности.

Методы исследования: в ходе исследования были использованы исторический метод, методы анализа и синтеза, индукции и дедукции, аналогии и сравнения.

Результаты исследования и их обсуждение

Наиболее существенный вклад в развитие российской науки права интеллектуальной собственности, несомненно, внесен и вносится представителями московских университетов. Следует, прежде всего, отметить научные школы Московского государственного юридического университета, Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Российской государственной академии интеллектуальной собственности. Среди региональных школ стоит выделить школу Казанского федерального университета, созданного в 1804 г., – школу, основоположником которой является упомянутый выше профессор Г.Ф. Шершеневич.

Первым из университетов, созданных на Урале, стал Пермский университет. Он был открыт 1 (14) октября 1916 г. в качестве Пермского отделения Императорского Петроградского университета [2, с. 30–31]. 17 февраля 1917 г. в Государственную Думу был внесен законопроект о придании Пермскому отделению Петроградского университета статуса самостоятельного Пермского университета имени Его Императорского Величества Александра II.

Однако 25 февраля 1917 г. императорским указом деятельность Государственной Думы была приостановлена до 1 апреля [2, с. 44]. Постановлением Временного правительства от 5 мая 1917 г. Пермскому отделению Петроградского университета был придан статус самостоятельного университета [2, с. 44].

В первые 40 лет существования Пермского университета говорить о научной школе гражданского права и тем более права интеллектуальной собственности не приходится по разным причинам. Во-первых, хотя со дня основания Пермского университета в его составе действовал юридический факультет, по идеологическим соображениям уже в 1919 г. он был объединен с историко-филологическим факультетом в факультет общественных наук. Во-вторых, в 1948 г. юридический факультет был восстановлен, однако собственных преподавателей юридических дисциплин в университете не было и в первые годы специалистов приходилось приглашать из других регионов. В-третьих, до 1960-х гг. проблематика авторского и патентного права носила в советской России крайне идеологизированный характер, что препятствовало проведению соответствующих научных исследований, особенно тех, в которых изучался зарубежный опыт охраны авторских и патентных прав, прав на товарные знаки.

В 1968 г. СССР присоединился к Парижской конвенции по охране промышленной собственности от 20 марта 1883 г., а в 1973 г. – к Всемирной конвенции об авторском праве от 6 сентября 1952 г. Четырнадцатого июля 1967 г. была подписана Конвенция об учреждении Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС), участником которой Советский Союз стал в 1970 г. Естественно, что такой поворот в сторону к более сильной охране интеллектуальной собственности не мог не отразиться на советской юридической науке и университетских школах гражданского права.

Основоположником школы права интеллектуальной собственности в Пермском университете является Сергей Георгиевич Михайлов. Он с отличием закончил университет в 1967 г., с 1971 по 1974 г. обучался в аспирантуре по кафедре гражданского права МГУ имени М.В. Ломоносова и в 1974 г. защитил кандидатскую диссертацию, посвященную проблематике прав на селекционные достижения в СССР [3]. В своей работе С.Г. Михайлов, в частности, обосновал тезис, согласно которому правовая охрана штаммов микроорганизмов, как и сортов растений и пород животных, должна осуществляться в рамках особого правового режима, а не патентного права. С 1990 по 2019 г. С.Г. Михайлов занимал должность декана юридического факультета Пермского государственного университета [4, с. 8, 9]. Его научные достижения, творческие и организационные усилия позволили открыть в 1990-е гг. на базе университета диссертационный совет по специальности 12.00.03, который действовал в течение нескольких лет. Все указанные далее представители пермской школы интеллектуальных прав так или иначе обучались у С.Г. Михайлова. Их стремление посвятить свою научную деятельность проблематике охраны интеллектуальной собственности не в последнюю очередь было основано на увлекательных лекциях профессора С.Г. Михайлова. Сказанное подтверждает известный тезис о том, что одним из отличий вузовской науки от академической является то, что в университете новые научные знания могут быть оперативно использованы в занятиях со студентами, которые быстро увлекаются интересующим их предметом и развивают полученные знания.

Существенный вклад в развитие пермской школы интеллектуального права внес Н.В. Зернин, который в 1984 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Юридические факты в советском авторском праве» [5]. Эта работа была выполнена под руководством выдающегося советского и российского цивилиста, председателя Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации в 1992–2005 гг. В.Ф. Яковлева и защищена в диссертационном совете, созданном на базе Свердловского юридического института. Проблематика юридических фактов является одной из сильных сторон свердловской юридической школы. В этом смысле научные исследования Н.В. Зернина позволили продолжить научную разработку проблемы юридических фактов в рамках пермской цивилистической школы.

Начало XXI в. можно считать вторым этапом становления школы права интеллектуальной собственности в Пермском университете. В 2005 г. под руководством С.Г. Михайлова была защищена кандидатская диссертация И.Ю. Мирских, посвященная проблеме охраны коммерческой тайны с точки зрения как гражданского, так и трудового права [6].

В 2017 г. доцент кафедры гражданского права А.Г. Матвеев защитил докторскую диссертацию на тему «Система авторских прав в России: нормативные и теоретические модели» [7]. Эта работа стала первой и пока единственной докторской диссерта-

цией в области права интеллектуальной собственности, защищенной преподавателями ПГНИУ. Диссертация была выполнена под руководством профессора И.А. Близнеца и защищена в диссертационном совете, созданном на базе Российской государственной академии интеллектуальной собственности. В своем исследовании А.Г. Матвеев представил «разработку теоретической концепции системы авторских прав, которая позволяет обосновать оптимальную для современного российского общества модель такой системы, раскрывает основные закономерности ее построения, определяет структуру, содержание и взаимную связь авторских прав» [7, с. 14].

Многие научные исследования интеллектуальных прав в последнее десятилетие выполнялись учеными Пермского университета в рамках грантов Российского гуманитарного научного фонда и Российского фонда фундаментальных исследований. Поддержка указанных фондов позволила ученым получить новое научное знание в области охраны личных неимущественных и исключительных прав автора, обоснования и перспектив авторского права в условиях информационного общества, национальных моделей системы авторских прав, гражданско-правового режима исключительного авторского права, принадлежащего нескольким лицам.

С 2018 г. пермская школа права интеллектуальной собственности в лице А.Г. Матвеева проводит исследование природы и системы прав, смежных с авторскими. Классическими смежными правами являются права артистов-исполнителей, изготовителей фонограмм, вещательных организаций. Исследование осуществляется в рамках проекта, поддержанного РФФИ. Смежные интеллектуальные права являются малоизученными в российской юридической науке. Представляется, что их исследование может стать специфической чертой пермской школы интеллектуальных прав. В частности, по мнению А.Г. Матвеева, «развитие института смежных прав в настоящее время вступило в стадию фрагментации. Это означает, что права, понимаемые и регламентируемые сегодня как смежные права, не представляют собой целостную систему, а являются множеством разрозненных правовых режимов. Так, ключевым обоснованием охраны прав исполнителей является защита творческих интересов личности, тогда как права изготовителей фонограмм и видеограмм, вещательных организаций, изготовителей нетворческих баз данных, публикатора, издателей легитимируются через аргумент о возврате вложенных инвестиций. Классические и европейские смежные права являются исключительными, однако многие так называемые нетипичные права (права на названия произведений, заголовки, сообщения прессы, переписку и дневники, театральные эскизы, технические чертежи) – нет» [8].

В настоящее время развитие школы права интеллектуальной собственности Пермского университета переходит к третьему этапу, который характеризуется, во-первых, существенным повышением интереса к рассматриваемой сфере со стороны студентов, магистров и аспирантов юридического факультета университета; во-вторых, увеличением числа защищенных кандидатских диссертаций, посвященных актуальным проблемам интеллектуальных прав; в-третьих, созданием на базе ПГНИУ и Ульяновского государственного университета объединенного диссертационного совета Д 999.220.02, в котором могут быть защищены в том числе и диссертации по проблематике права интеллектуальной собственности. Говоря о молодых ученых – представителях пермской школы интеллектуальных прав, являющихся выпускниками юридического факультета ПГНИУ, следует прежде всего назвать Н.М. Мальцева, защитившего кандидатскую диссертацию под руководством заведующей кафедрой гражданского права ПГНИУ Т.В. Шершень, и Е.Ю. Мартьянову, защитившую диссертацию под руководством профессора кафедры гражданского права ПГНИУ А.Г. Матвеева [9, 10]. Обращение молодых ученых к вопросам авторского права подтверждает тезис о том, что этот институт является наиболее востребованным для научных исследований в области права интеллектуальной собственности и что в нем до сих пор сосредоточено достаточно много нерешенных проблем.

Выводы

Пермский государственный национальный исследовательский университет был основан в 1916 г. Зарождение школы права интеллектуальной собственности в университете началось в 1970–1980-е гг., когда С.Г. Михайлов и Н.В. Зернин защитили кандидатские диссертации по вопросам интеллектуальных прав и стали вести активную преподавательскую и научную деятельность на юридическом факультете.

На втором этапе становления школы интеллектуальных прав ПГНИУ А.Г. Матвеевым была защищена докторская диссертация, посвященная системе авторских прав в России (2017 г.). Современный, третий этап становления рассматриваемой школы

характеризуется существенным повышением интереса к проблематике права интеллектуальной собственности со стороны студентов, магистров и аспирантов, увеличением числа защищенных кандидатских диссертаций по указанной проблематике, созданием на базе ПГНИУ и Ульяновского государственного университета объединенного диссертационного совета.

Одним из отличительных признаков сегодняшней пермской школы интеллектуальных прав являются научные исследования прав, смежных с авторскими правами – интеллектуальных прав, которые до сих пор являются недостаточно изученными в российской цивилистике.

Настоящее исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-011-00628.

Список литературы

1. Коллини С. Зачем нужны университеты? М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2016. 264 с.

2. Пермский университет. Первые сто лет / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2018. Т. 1: Узлы университетской истории. 218 с.

3. Михайлов С.Г. Осуществление и защита прав авторов селекционных достижений в СССР: автореф. дис. ... канд. юрид. наук. Москва, 1974. 20 с.

4. Михайлова Н.С., Шершень Т.В. К юбилею учителя – декана юридического факультета Пермского университета Сергея Георгиевича Михайлова // Вестник Пермского университета. Юридические науки. 2019. Вып. 43. С. 6–18.

5. Зернин Н.В. Юридические факты в советском авторском праве: дис. … канд. юрид. наук. Свердловск, 1984. 215 с.

6. Мирских И.Ю. Коммерческая тайна как вид конфиденциальной информации: трудоправовой и цивилистический аспекты: дис. … канд. юрид. наук. Пермь, 2005. 207 с.

7. Матвеев А.Г. Система авторских прав в России: нормативные и теоретические модели: дис. … докт. юрид. наук. Москва, 2017. 460 с.

8. Матвеев А.Г. Идея смежных прав и их разновидности // Журнал Суда по интеллектуальным правам. 2019. № 2. Вып. 24. С. 54–60.

9. Мальцев Н.М. Права авторов произведений науки, литературы и искусства на вознаграждение: дис. … канд. юрид. наук. Москва, 2017. 244 с.

10. Мартьянова Е.Ю. Гражданско-правовой режим исключительного авторского права, принадлежащего нескольким лицам: дис. … канд. юрид. наук. Ульяновск, 2020. 224 с.

УДК 378.1:004

РОЛЬ НАДПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПЕРИОД ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Михайлова С.В.

Тюменский индустриальный университет, Нижневартовск, e-mail: sweta02311@gmail.com

В статье рассматривается проблема развития надпрофессиональных компетенций у студентов технического вуза в особых условиях. Автором анализируется первый массовый опыт дистанционного обучения в период вынужденного карантина. Рассматриваются новые возможности отечественной системы образования и первые полученные результаты реализации дистанционного обучения. На основании анализа публикаций приведены примеры систематизации проблем, с которыми столкнулись преподаватели в период дистанционного обучения. Так, например, обучение в формате офлайн предусматривает непосредственный контакт общения между участниками образовательного процесса – диалог «глаза в глаза». В формате онлайн преподаватели и обучающиеся лишены этой возможности. В изменяющихся условиях во время самоизоляции и карантина приходится перестраивать весь учебный процесс только на дистанционный формат. При реализации дистанционного обучения на территории России в период изоляции выявлен ряд проблем и поставлены новые педагогические задачи, описанные в статье. Применение первого опыта массового дистанционного обучения в образовательном пространстве выявило технические, психологические, организационно-методические, финансовые, функциональные и квалификационные проблемы, касающиеся, прежде всего, преподавателей и обучающихся. В работе проведен анализ по осмыслению первого опыта применения массового дистанционного обучения современных российских ученых-исследователей: А.В. Кандауровой, Н.Б. Нечаевой, Т.А. Нечаевой, Л.Б. Шрейдер, В. Шипилова, Т.А. Ярковой и других, убежденных в том, что в настоящее время эффективный специалист должен обладать не только и не столько профессиональными знаниями и умениями, сколько надпрофессиональными компетенциями. В статье автором результатами педагогического исследования доказывается, что проблемы учебного взаимодействия с обучающимися в дистанционном режиме обусловлены низким уровнем развития надпрофессиональных компетенций у обучающихся. Делая выводы, автор убежден, что надпрофессиональные компетенции следует формировать и развивать во всех образовательных дисциплинах.

Ключевые слова: надпрофессиональные компетенции, обучающийся, дистанционное обучение, парадигма образования, педагогическое исследование

THE ROLE OF OVER-PROFESSIONAL COMPETENCIES DURING DISTANCE LEARNING

Mikhailova S.V.

Tyumen Industrial University, Niznevartovsk, e-mail: sweta02311@gmail.com

The article deals with the problem of development of supra-professional competencies of students of technical universities in special conditions. The author analyzes the first mass experience of distance learning during the period of forced quarantine. New opportunities of the national education system and the first results of distance learning implementation are considered. Based on the analysis of publications, examples of systematization of problems faced by teachers during distance learning are given. For example, learning in offline format provides for direct contact of communication between participants of the educational process-a dialogue «eye to eye». In the online format, teachers and students are deprived of this opportunity. In changing conditions during self-isolation and quarantine, it is necessary to reconstruct the entire educational process only on the remote format. When implementing distance learning in Russia during the period of isolation, a number of problems were identified and new pedagogical tasks were set, described in the article. The application of the first experience of mass distance learning in the educational space revealed technical, psychological, organizational and methodological, financial, functional and qualification problems that primarily concern teachers and students. The paper analyzes the understanding of the first experience of applying mass distance learning to modern Russian scientists and researchers: A.V. Kandaurova, N. B. Nechaeva, T. A. Nechaeva, L. B. Schrader, V. Shipilova, T. A. Yarkova and others, who are convinced that at present, an effective specialist should have not only and not so much professional knowledge and skills, but also supra-professional competencies. In the article, the author proves with the results of pedagogical research that the problems of educational interaction with students in remote mode are caused by a low level of development of supra-professional competencies in students. Making conclusions, the author is convinced that supra-professional competencies should be formed and developed in all educational disciplines.

Keywords: over-professional competences, student, distance learning, education paradigm, pedagogical research

Случившийся практически во всем мире карантин по причине опасности пандемии вынужденно изменил традиционный формат образовательного процесса с марта 2020, и уже многие исследователи считают, что образование не будет прежним. По словам О.В. Мищенко, образование вступает в новую эпоху на фоне сложившейся во всем мире ситуации. И действительно, в периодической печати все чаще появляются сообщения о продолжении и усовершенствовании дистанционного обучения в Российской Федерации. Как утверждают РИА «Новости», Министерство просвеще-

ния намерено законодательно закрепить правовой статус дистанционного образования и начать широкомасштабный эксперимент по апробации новых образовательных электронно-цифровых платформ в нескольких регионах РФ.

Цель исследования: выявить проблемы учебного взаимодействия с обучающимися в дистанционном режиме.

Материалы и методы исследования

Российское образование уже не первый десяток лет переживает реформирование разного уровня, что, вероятно, является следствием неудовлетворенности субъектов образования качеством образовательных услуг. Сегодня вся отечественная система образования включена в государственные и региональные проекты [1]; разрабатываются и апробируются предметные и воспитательные стратегии; педагоги осваивают новые функциональные роли: тьютор, ментор, медиатор, супервизор и другие; регулярно обновляется нормативная база, и прежде всего – федеральные государственные образовательные стандарты и др. Вместе с тем, как подчеркивают в своей статье Г.А. Берулава и М.Н. Берулава, основной недостаток отечественной парадигмы образования и, следовательно, реализуемой на ее основе – системы образования, заключается в целевой ориентации системы на развитие только когнитивных механизмов у обучающихся. «Нельзя получить развитую личность, – полагают авторы, – развивая только ее сознание», и при этом не развивать поведение, эмоции, культуру бытия [2]. Новое образование 21 века должно соответствовать реалиям информационного общества. В мире произошли принципиальные изменения во всех сферах человеческой деятельности, и сами люди тоже становятся другими. Современное подрастающее поколение принципиально отличается от предыдущих поколений в личностном, поведенческом и когнитивном развитии под влиянием электронных средств информации, что требует новой методологической основы психологии и педагогики образования, – пишут Г.А. Берулава и М.Н. Берулава [3].

Следует уточнить, что собственно дистанционное обучение не является новым форматом для российского образования. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в образовательном процессе рекомендуется и законодательно закреплено в статье 16 Закона «Об образовании Российской Федерации» [2]. В нормативной и учебно-методической базе высшего образования уделяется значительное место дистанционным технологиям, которые уточняются в каждой рабочей программе, и доле электронного обучения каждого курса; педагоги и обучающиеся регулярно повышают уровень своей информационно-коммуникативной компетентности. Между тем необходимо признать, что массового и системного опыта электронного обучения до настоящего времени пока не было: чаще такой опыт носил локальный характер.

Реализация дистанционного обучения на территории Российской Федерации в период карантина и самоизоляции в связи с предупреждением пандемии между тем выявила ряд проблем и поставила новые педагогические задачи. Разумеется, любые изменения в привычной профессиональной деятельности вызывают различные виды сопротивлений. Как отмечает А.В. Кандаурова, информационные причины сопротивления изменениям и инновациям для педагогов как профессиональной группы наименее выражены [4]. По мнению Н.Б. Нечаевой, Т.А. Нечаевой, Л.Б. Шрейдер, осмысление первого опыта массового дистанционного обучения в российском образовательном пространстве выявило технические, психологические, организационно-методические, финансовые, функциональные и квалификационные проблемы, касающиеся, прежде всего, преподавателей и педагогов [5; 6].

Однако, как показал опыт реализации дистанционного обучения, обучающиеся демонстрировали невысокий уровень необходимых компетенций. В рамках данной статьи обратимся к тем проблемам, которые были обусловлены уровнем готовности обучающихся к работе в дистанционном режиме.

В последнее время в педагогической науке весьма популярной стала проблематика надпрофессиональных, или «мягких» компетенций. По убеждению современных исследователей (И. Милевски, В. Шипилов, Т.А. Яркова, др.), в настоящее время эффективный специалист должен обладать не только и не столько профессиональными знаниями и умениями, сколько надпрофессиональными компетенциями [7–9]. В исследованиях Н.А. Шматко доказывается, что современные инженерные кадры уступают зарубежным коллегам в части сформированности социальных, управленческих и коммуникативных компетенций, то есть – надпрофессиональных компетенций, которые могли бы им обеспечить успешную адаптацию на мировом рынке труда в меняющихся условиях жизни и профессии [10]. В педагогических исследованиях подтверждается, что руководи-

тели как минимум удивлены поведением и уровнем общения молодых специалистов, не имеющих иногда элементарных коммуникативных навыков взаимодействия в профессиональной среде. Как утверждают Г.А. Берулава и М.Н. Берулава, «сегодня из школы и из вуза выходят молодые люди, имеющие крайне ущербный и очень узкий диапазон необходимых в современном социуме коммуникативных шаблонов поведения. Между тем именно умение общаться в нужном формате во многом определяет личностную и карьерную эффективность» [2]. Задача нахождения, обоснования и систематизации надпрофессиональных компетенций, необходимых специалисту в 21 веке, является актуальной задачей во всем мире, и в разных источниках можно встретить описание от четырех до сорока таких компетенций. Так, достаточную популярность в России приобрела Концепция 4К, в которой обоснованы в качестве надпрофессиональных компетенций коммуникация, коллаборация, креативность и критическое (проблемное) мышление. Идеи Концепции 4К поддерживаются Фондом новых форм развития образования, благотворительным фондом «Вклад в будущее», Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» и другими [11–13].

Результаты исследования и их обсуждение

В результате анализа значительного массива источников нами были выделены и обоснованы наиболее востребованные надпрофессиональные компетенции выпускников технических направлений, к которым относятся следующие: надпрофессиональные компетенции личностного развития (компетенция самообразования и компетенция self–менеджмента (самоорганизации); социально-коммуникативные надпрофессиональные компетенции (компетенция эффективного общения и взаимодействия и компетенция командной работы); когнитивные надпрофессиональные компетенции (компетенции критического и креативного мышления) [1; 14].

Справедливости ради следует уточнить, что в разных источниках надпрофессиональные компетенции могут носить разные названия: «метапрофессиональные личностные качества», «профессиональные метакомпетенции». В зарубежной литературе нередко их называют «метакомпетенции» (meta-competencies), или «мягкие навыки», или soft skills. В рамках данной статьи предпринята попытка объяснить возникшие проблемы дистанционного обучения в период карантина с недостаточным уровнем развития надпрофессиональных компетенций у обучающихся. Для решения поставленной задачи было проведено анкетирование преподавателей технического вуза и диагностическое обследование обучающихся. В педагогическом исследовании приняли участие 128 студентов, обучающихся по направлениям 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профили «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» и 23.03.03. «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство», и 25 преподавателей кафедры «Нефтегазовое дело» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», филиала ТИУ в г. Нижневартовске.

Так, анкетирование преподавателей кафедры по результатам организации дистанционного обучения показало, что основные замечания к работе обучающихся в данный период сводятся к следующим:

– обучающиеся не умеют работать с электронными информационными источниками, а именно: просто копируют текст по ключевым словам поиска; не умеют оформлять свои работы согласно требованиям ГОСТ; критически не анализируют найденный материал, который нередко оказывается не научным;

– обучающиеся показали низкий уровень коммуникативной культуры в дистанционном общении (плохо сформулированные вопросы и отсутствие обращений в письмах по электронной почте, другие);

– студенты не умеют организовать свое время в течение дня и недели в самостоятельной работе дистанционного обучения;

– студенты не сумели координировать свои совместные действия в удаленном режиме: качество парных или групповых работ оказалось значительно ниже индивидуальных работ;

– основная масса выполненных студентами работ в период дистанционного обучения не отличается вариативностью и креативностью.

Как становится очевидным, все перечисленные замечания имеют непосредственное отношение к уровню сформированности надпрофессиональных компетенций – компетенции самообразования и компетенция self–менеджмента (самоорганизации); компетенции эффективного общения и взаимодействия и компетенция командной работы; компетенции критического и креативного мышления.

Для оценки развития названных компетенций были использованы следующие стандартизированные диагностические методики: «Оценка способностей к саморазвитию и самообразованию» (Н.П. Лукашевич); «Диагностика особенностей самоорганизации» (ДОС) (А.Д. Ишков); «Методика КОС – оценка коммуникативных и организаторских способностей» (В.В. Синявский, В.А. Федорошин); тест «Умеете ли вы работать в команде?»; тест оценки критического мышления СТТ-1 [15]; тест на профессиональную креативность мышления и опросник «Каков Ваш творческий потенциал?».

Остановимся на полученных результатах. Оценка компетенции самообразования у обучающихся выявила 40,8% респондентов низкого уровня и 59,2% – среднего. Анализ отразили в рис. 1.

Рис. 1. Компетенция самообразования

При этом никто из опрошенных обучающихся не показал высокого уровня развития компетенции самообразования. Аналогичная картина и с уровнем развития self-менеджмент компетенции: 51,6% демонстрируют низкий уровень и 48,4% – средний. Анализ в рис. 2.

Рис. 2. Компетенция self-менеджмент

Немногим лучше обстоят дела с компетенцией эффективного общения и взаимодействия: 25,8% – низкий уровень; 61,7% – средний и 12,5% – высокий от числа опрошенных. Анализ отразили в рис. 3.

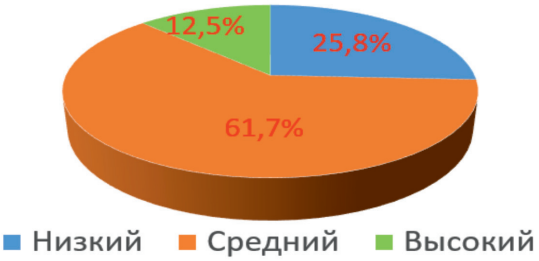


Рис. 3. Компетенция эффективного общения

К сожалению, даже компетенция командной работы, несмотря на общение и межличностные отношения как доминирующие ведущие деятельности в студенческом возрасте, только у 46% респондентов характеризуется на среднем уровне и у 54% – на низком. Анализ отразили в рис. 4.

Рис. 4. Компетенция командной работы

Еще хуже обстоят дела с развитием компетенции критического мышления: все принявшие участие в диагностическом обследовании обучающиеся (128 человек) показали низкий уровень (если точнее, то 37% – низкий и 63% – ниже среднего). Анализ отразили в рис. 5.

Рис. 5. Компетенция критического мышления

Немногим лучше оказались результаты оценки компетенции креативности мышления: низкий уровень креативности показали 27,25% респондентов; средний уровень –

50,25% и высокий – 22,5% обучающихся. Анализ отразили в рис. 6.

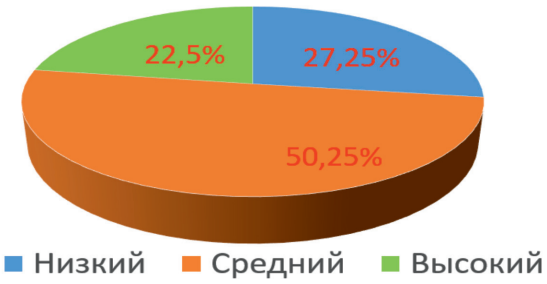


Рис. 6. Компетенция креативности мышления

Выводы

Таким образом, анализ полученных результатов дает право заключить, что уровень развития надпрофессиональных компетенций у обучающихся технических направлений на сегодняшний момент оказался недостаточным, что и подтвердилось в период реализации дистанционного обучения. Развитие тех компетенций, которые необходимы молодому специалисту 21 века, которые сегодня лоббируются во всем мире, не являются теми предметными компетенциями, закрепленными за каждой образовательной дисциплиной, не могут иметь исчерпывающего и однозначного контрольно-измерительного инструмента, но их актуальность и значимость очевидны. Социальный и надпредметный характер надпрофессиональных компетенций позволяет сделать вывод о возможности и необходимости их развития во всех без исключения образовательных дисциплинах.

Список литературы

1. Михайлова С.В., Погребная И.А., Колосов Е.А. Научно-исследовательская работа студентов как формирование модели специалиста для современного рынка труда в техническом вузе в виденадпрофессиональных компетенций // Современный ученый. 2020. № 2. С. 143–148.

2. Берулава М.Н., Берулава Г.А. Новая методологическая платформа развитяи личности // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe. 2016. Т. 9. № 4. С. 34–42.

3. Берулава Г.А. Инновационная сетевая парадигма обучения и воспитания студентов в условиях современного информационного пространства // Гуманизация образования. 2010. № 4. С. 8–23.

4. Кандаурова А.В. Готовность педагогов к социальным изменениям действительности // Омский научный вестник. Серия Общество. История. Современность. 2014. № 5 (132). С. 124–126.

5. Нечаева Н.Б., Нечаева Т.А. Возможности дистанционного обучения студентов в условиях введенного карантина в Российской Федерации // Наука и инновационные образовательные технологии: материалы VI Всероссийской (национальной) научно-методической конференции / Под общ. ред. В.Н. Глаза, В.И. Бережного. Ставрополь: Издательско-информационный центр «Фабула», 2020. С. 94–96.

6. Шрейдер Л.Б. Реальности дистанционного обучения в контексте пандемии // Высшее образование сегодня. 2020. № 7. С. 18–23.

7. Милевски И. Личностное развитие успешного человека. Принципы soft skills – гибких навыков человека. [Электронный ресурс]. URL: ecouniver.com (дата обращения: 19.08.2020).

8. Шипилов В. Перечень навыков soft-skills и способы их развития: Корпоративный менеджмент: Интернет-проект компаний «Альт-Инвест». [Электронный ресурс]. URL: https://www.cfin.ru/ https://www.cfin.ru/management/people/dev_val/soft-skills.shtml (дата обращения: 19.08.2020).

9. Яркова Т.А., Черкасова И.И. Формирование гибких навыков у студентов в условиях реализации профессионального стандарта педагога // Вестник Тюменского государственного университета. Гуманитарные исследования. Humanitates. 2016. Т. 2. № 4. С. 222–234.

10. Шматко Н.А. Компетенции инженерных кадров: опыт сравнительного исследования в России и странах ЕС // Форсайт. 2012. Т. 6. № 4. С.32–47.

11. Приказ Минобрнауки России от 2 июня 2017 г. № 490 «О создании федерального государственного автономного учреждения «Фонд новых форм развития образования» путем изменения типа существующего федерального государственного бюджетного научного учреждения «Республиканский государственный центр многокомпонентных информационных компьютерных сред». [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=695559#016428287988908896 (дата обращения: 19.08.2020).

12. Компетенции 21 века в национальных стандартах школьного образования. [Электронный ресурс]. URL: https://vbudushee.ru/files/4countrycases_1.pdf (дата обращения: 19.08.2020).

13. 4K: измерение критического мышления, креативности, коммуникации и кооперации. [Электронный ресурс]. URL: https://ioe.hse.ru/monitoring/4k (дата обращения: 19.08.2020).

14. Михайлова С.В. Потенциал образовательного процесса технического вуза в развитии надпрофессиональных компетенций обучающихся как компетенций бедующего // Успехи гуманитарных наук. 2020. № 7. С. 77–80.

15. Школы критического мышления Никиты Непрахина CTT-1. [Электронный ресурс]. URL: Critical Thinking Test Level 1 http://critical-thinking.ru/test/questions/step/26 (дата обращения: 19.08.2020).

УДК 372.8

ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК МЕТОД ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Моргачева Н.В., Сотникова Е.Б.

ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина», Елец, e-mail: biokafe@yandex.ru

Статья посвящена исследованию проблемы формирования экспериментальных умений и навыков у учащихся посредством химического эксперимента. Химия, как и все естественные науки, обладает экспериментальным характером, поскольку все теоретические знания в данной научной области и система понятий возникают именно в результате практической деятельности: наблюдений и экспериментирования. В данном исследовании химический эксперимент представляет собой неотъемлемый компонент образовательного процесса и его роль в процессе обучения достаточно велика. Утверждается идея, что, будучи практико-ориентированным методом, химический эксперимент повышает мотивацию учения школьников, поскольку учащиеся имеют возможность убедиться на практике в действенности химических законов, осознать практическую пользу химических знаний, а также проявить свои творческие способности, поскольку его применение всегда представляет собой интеграцию, синтез теории и практики. При организации самостоятельного исследования необходимо учитывать то, что учитель должен научить учащихся разрешать химические проблемы, то есть показать, как анализировать проблемную ситуацию, как формулировать проблему, как выдвигать гипотезу как способ решения проблемы, как ее экспериментально проверять и делать выводы. Авторами также представлены результаты теоретического и практического исследования формирования экспериментальных умений и навыков у учащихся посредством химического эксперимента.

Ключевые слова: химический эксперимент, химия, урок, учащиеся, экспериментальные умения и навыки

CHEMICAL EXPERIMENT AS A METHOD OF NATURAL SCIENCE KNOWLEDGE IN MODERN SCHOOLS

Morgacheva N.V., Sotnikova E.B.

Bunin Yelets State University, Yelets, e-mail: biokafe@yandex.ru

The article is devoted to the study of the problem of formation of experimental skills in students through chemical experiment. Chemistry, like all natural Sciences, has an experimental character, since all theoretical knowledge in this scientific field and the system of concepts arise precisely as a result of practical activities: observations and experimentation. In this study, the chemical experiment is an integral component of the educational process and its role in the learning process is quite large. The idea is stated that, being a practice-oriented method, chemical experiment increases the motivation of students ‘ learning, since students have the opportunity to see in practice the effectiveness of chemical laws, to realize the practical benefits of chemical knowledge, and also to show their creative abilities, since its application is always an integration, synthesis of theory and practice. When organizing independent research, it is necessary to take into account that the teacher must teach students to solve chemical problems, that is, to show how to analyze a problem situation, how to formulate a problem, how to put forward a hypothesis as a way to solve the problem, how to test it experimentally and draw conclusions. The authors also present the results of theoretical and practical research on the formation of experimental skills in students through chemical experiments.

Keywords: chemical experiment, chemistry, lesson, students, experimental skills

Современная система образования нацелена на удовлетворение социального заказа, требования которого к качеству и результатам образования стремительно повышаются, что обусловлено постоянными изменениями общества, производства и технологий. В качестве основного направления развития общего образования в данном контексте является интегрированность, междисциплинарность и метапредметность результатов образования [1]. Особое значение придается практико-ориентированному характеру образования: все теоретические знания, которые получает ученик, должны быть связаны с практикой и жизнью. Кроме того, важное значение имеет характер образования: востребованы исследовательские, проектные навыки, способности экспериментировать, а не просто знать заученную информацию.

Предметная область «Естественные науки» в данном процессе занимает особое положение. Безусловно, сегодня наиболее востребованы специалисты и исследования в области естественных наук, техники. Вместе с тем именно учебные предметы, входящие в данную предметную область обладают самым мощным потенциалом в обеспечении практико-ориентированного характера обучения и направлены на формирование целостной картины естественнонаучного познания [2]. Химия как естественнонаучная дисциплина по своей природе экспериментальная наука.

Вместе с тем наблюдается противоречие: признавая актуальность опытно-экс-

периментального характера химии в естественнонаучном познании природы, ввиду не всегда достойного финансирования в современных школах в целях экономии подменяется процесс истинного экспериментирования виртуальными экспериментами и видеозаписями экспериментов [3].

В этом отношении изучение важности химического эксперимента как метода научного познания в разрезе предметной области «Естественные науки» представляется, бесспорно, актуальным.

Цель исследования: определить значимость и методические особенности организации химического эксперимента для формирования целостной картины естественнонаучного познания природы у школьников.

В связи с поставленной целью были определены задачи исследования:

1. Проанализировать сущность и виды химического эксперимента.
2. Определить технологию учебно-познавательной деятельности учащихся на уроках химии, направленную на формирование естественнонаучных знаний.
3. Провести исследовательскую работу по формированию экспериментальных умений и навыков у учащихся посредством химического эксперимента как основного критерия сформированности целостной естественнонаучной картины мира.

Материалы и методы исследования

Исследование основано на комплексе теоретических и практических методов. Осуществлен анализ психолого-педагогической, научно-методической литературы в контексте исследования; изучен, обобщен и систематизирован опыт по проблеме школьного химического эксперимента; разработана методика формирования экспериментальных умений и навыков у учащихся посредством химического эксперимента; в рамках педагогического эксперимента использованы практические методы: эксперимент, использование диагностических карт.

Результаты исследования и их обсуждение

Опытно-экспериментальная работа была нацелена на решение следующей исследовательской проблемы: формирование экспериментальных умений и навыков у учащихся посредством химического эксперимента.

Работа была проведена на базе МБОУ «СШ № 24 г. Ельца» в объёме 18 ч. Контрольная группа – группа учащихся 8А класса в количестве 22 человека. Экспериментальная группа – группа учащихся 8Б класса в количестве 25 школьников.

На формирующем этапе опытно-экспериментальной работы осуществлялось внедрение серии химических экспериментов в образовательную деятельность в рамках учебного предмета «Химия», на стадии контрольного этапа мы диагностировали те изменения, которые произошли в ходе проведения формирующего этапа.

Особенности опытно-экспериментальной работы отразились в том, что уроки химии в контрольной группе велись без применения метода химического эксперимента, в экспериментальной группе – с применением данного экспериментального метода.

На основании изученной литературы и обобщения опыта педагогов нами была представлена модель, отражающая этапы овладения учащимися экспериментальными умениями в процессе изучения химии [4, 5]. В рамках формирующего этапа исследования разработана серия уроков с обязательным применением химического эксперимента. В качестве примера приведем первые три из них. Первый был на тему «Химические свойства солей», на котором использовался метод демонстрационного эксперимента. Целью данного урока было не только повышение уровня знаний о солях при изучении их химических свойств, но и активизация познавательной деятельности учащихся. Демонстрационный эксперимент не просто метод познания химических явлений, но и неопровержимое доказательство объективности естественнонаучного знания. Школьники наглядно убеждаются в возможности управления химическими процессами, в их подчинении естественным законам.

Второй урок был посвящен теме «Гидролиз солей», проведенный с помощью проблемного эксперимента, целями которого было, во-первых, расширить представления учащихся о химических свойствах солей на примере взаимодействия их с водой (гидролиз солей), а во-вторых, формировать практические умения школьников работать с реактивами. Ученикам предложена проблемная ситуация: в растворах одних солей не происходит изменение цвета индикатора (лакмуса), а в растворах других солей происходит, причем по-разному. Школьники под контролем учителя сами формулируют гипотезу о том, с чем это может быть связано. По окончании опыта формулируются выводы. Таким образом, проблемный эксперимент выполняет ещё одну важную функцию – корректирующую, которая проявляется в исправлении ошибок обучающихся. На данном уроке школьники убедились, что не все соли подвергаются гидролизу, а изменение окраски зависит от того, как именно образована соль.

Третий урок – это практическая работа на тему «Очистка загрязненной поваренной соли» – самостоятельный учебный эксперимент. Цель урока – не только научить ребят проводить разделение смесей, очистку веществ и фильтрование, то есть совершенствование практических навыков, а также развитие умения рационально использовать время, воспитание самоорганизации и самостоятельности. Проводя лично химические опыты, дети на практике убеждаются в справедливости химических явлений, в их связи с биологическими и физическими процессами, что способствует сознательному усвоению знаний и формированию целостной естественнонаучной картины мира.

В качестве диагностирующего инструментария определения уровня овладения мировоззренческими знаниями мы выбрали критерии, определяющие сформированность компонентов экспериментальных умений и навыков (организационные, технические, измерительные, интеллектуальные). Мы основывались на том, что научное мировоззрение определяют не только предметные знания, но и практические умения их применить [6]. Для этого была использована диагностическая карта, согласно которой можно проанализировать уровень сформированности компонентов экспериментальных умений и навыков – высокий, средний, низкий, которые определялись полнотой выполнения основных действий в практической и лабораторной работе по определенным критериям.

Проверка динамики уровня сформированности экспериментальных умений и навыков проводилась по специально разработанным к каждому уроку экспериментальным заданиям, которые выполняются с использованием реального лабораторного оборудования и только на основе анализа письменного отчёта учащегося о ходе и результатах выполнения практического или лабораторного задания. Таким образом, оценка результата эксперимента складывается из двух составляющих – наблюдение самого учителя за ходом работы и анализ оформленной лабораторной или практической работы [7] (рис. 1).

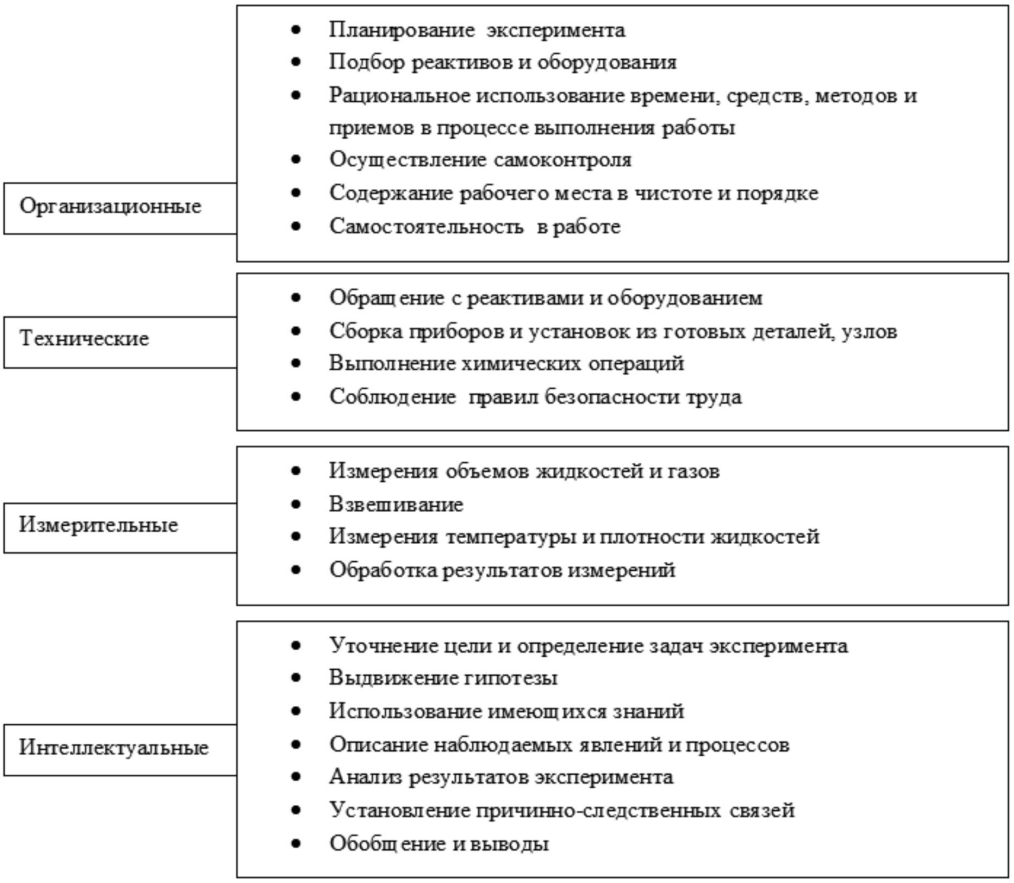


Рис. 1. Критерии диагностики уровня сформированности компонентов экспериментальных умений и навыков

На контрольном этапе проходила интерпретация результатов исследования, сформулированы выводы. На рис. 2 и 3 представлены эмпирические данные о сформированности экспериментальных умений и навыков у учащихся контрольной и экспериментальной групп на констатирующем и контрольном этапах опытно-экспериментальной работы.

Как видно из данных рисунков, динамика сформированности экспериментальных умений и навыков как основы естественнонаучного познания у учащихся экспериментальной группы значительно превышает динамику сформированности данных компонентов у школьников контрольной группы. Так, в экспериментальной группе наблюдается рост уровня сформированности интеллектуальных умений и навыков на 54%, в контрольной группе динамика составила 6%. Отмечается рост уровня сформированности измерительных умений и навыков у экспериментальной группы на 60% и отсутствие данного роста у контрольной группы. Динамика уровня сформированности технических умений и навыков у учащихся экспериментальной группы составила 60%, у учащихся контрольной группы – 6%. Существенных изменений не наблюдается относительно организационных умений и навыков: динамика этого компонента у респондентов экспериментальной группы составляет 5%, у контрольной группы – 3% [8, с. 39].

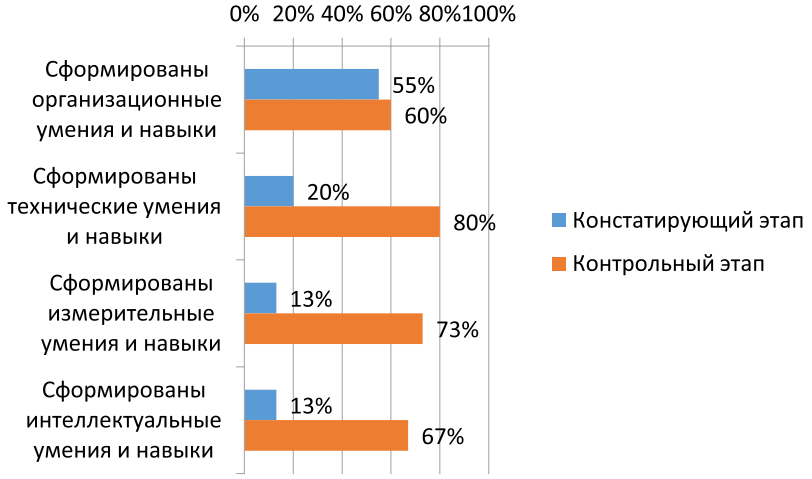


Рис. 2. Динамика уровня сформированности компонентов экспериментальных умений и навыков у учащихся экспериментальной группы

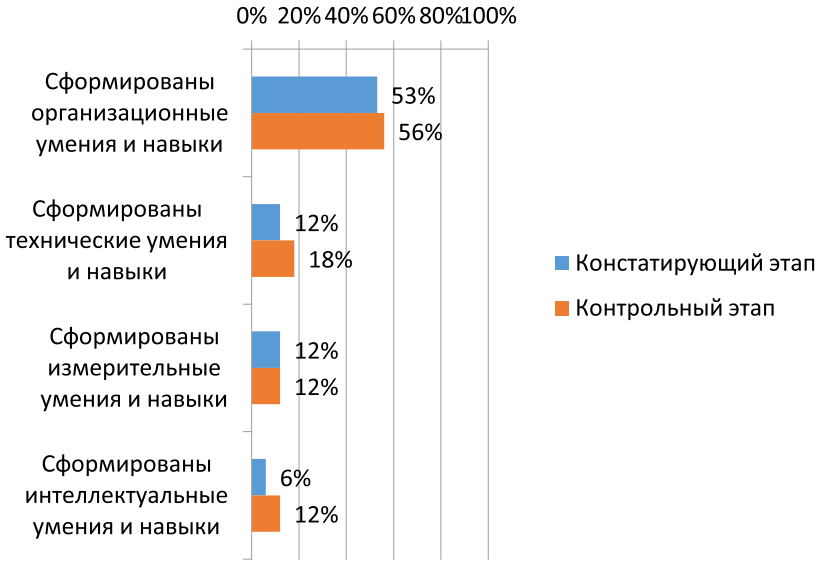


Рис. 3. Динамика уровня сформированности компонентов экспериментальных умений и навыков у учащихся контрольной группы

Приведём результаты корреляции данных экспериментальной и контрольной групп, используя t-критерий Стьюдента. Для сравнения средних величин форсированности интеллектуальных, измерительных и технических умений и навыков мы применили формулу

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}},$$

где M1 – средняя арифметическая экспериментальной группы, M2 – средняя арифметическая контрольной группы), m1 – средняя ошибка первой средней арифметической, m2 – средняя ошибка второй средней арифметической. Далее, зная количество учеников в каждой группе (n1 и n2), мы нашли число степени свободы f по следующей формуле:

$$f = (n1 + n2) - 2.$$

Критическое значение t-критерия Стьюдента для уровня значимости (p), равное 0,005 при данном значении степени свободы, определили по таблице и сравнили критическое и рассчитанное значения критерия.

Анализ результатов эксперимента показал, что уровень интеллектуальных, измерительных и технических умений и навыков учащихся экспериментальной группы достоверно ($p < 0,05$) отличается от уровня данных компонентов у школьников контрольной группы, так как в последней статистически достоверных изменений не произошло.

Таким образом, в исследовании удалось установить, что экспериментальные умения и навыки у учащихся успешно формируются в процессе применения химических экспериментов при условии систематичности данной деятельности и опоре на проблемный подход в методике обучения.

Заключение

Химический эксперимент – это метод обучения, основанный на наблюдении за изменениями химического вещества в определенных условиях, в том числе и посредством самостоятельного создания данных условий [9].

Химический эксперимент нацелен на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов образовательной деятельности в рамках предметной области «Естественные науки».

Химический эксперимент обладает и рядом специфических особенностей:

– повышает учебную мотивацию;

– формирует концептуальное понимание химической теории на основе эмпирических данных;

– развивает проблемное и критическое мышление на основе когнитивного противоречия;

– выступает не только средством закрепления, демонстрации химических знаний, но и методом, формирующим новое знание [10].

Методика проведения химического эксперимента предполагает выдвижение и проверку гипотезы. Данная деятельность развивает мышление школьников, мотивирует их на применение теоретических знаний в практическом плане, формирует исследовательские навыки посредством получения нового знания. Химический эксперимент применим на разных этапах и видах урока. А также является эффективным методом развития познавательной активности и самостоятельности учащихся: от демонстративного эксперимента степень самостоятельности постепенно усиливается через проведение лабораторных опытов и практических работ.

Химический эксперимент позволяет эффективно сформировать экспериментальные умения и навыки учащихся. Эти результаты обучения позволяют осуществлять перенос теоретических знаний в практическую область, формируют практико-ориентированное мышление учащихся, основанное на способности выдвигать гипотезы, проверять их, устанавливать химические закономерности, выводить из практической области теоретические знания. Для качественного формирования экспериментальных умений и навыков необходимо системное погружение обучающихся в исследовательскую среду. Наиболее эффективным способом в данном отношении является проблемный подход.

Опытно-экспериментальная работа была нацелена на решение следующей исследовательской проблемы: формирование экспериментальных умений и навыков у учащихся посредством химического эксперимента.

В исследовании удалось установить, что экспериментальные умения и навыки у учащихся успешно формируются в процессе применения химических экспериментов при условии систематичности данной деятельности и опоре на проблемный подход в методике обучения.

Список литературы

1. Майорова Н.С., Засобина Г.А. Формирование естественнонаучной картины мира учащихся как предмет исследования // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. 2011. Т. 17. № 1. С. 14–18.

2. Сивкова Л.Н. Возможности интеграции предметов естественнонаучного цикла // Интеграция дисциплин как способ формирования ключевых компетенций учащихся: материалы семинара. Ижевск, 2011. С. 13–14.

3. Беляева В. Проектирование внедрения компетентностного подхода в образовательный процесс // Школьное планирование. 2010. № 3. С. 3–18.

4. Верховский В.Н., Смирнов А.Д. Техника химического эксперимента. М., 2015. 384 с.

5. Айзина Ю.А. Теория химического эксперимента: учебное пособие. Иркутск: Изд-во Иркутского нац. исслед. технического ун-та, 2018. 124 с.

6. Горбенко Н.В. Практические работы, лабораторные опыты и демонстрационный эксперимент по химии в основной школе: методические рекомендации для учителей химии общеобразовательных организаций (8–9 классы). Нижний Новгород: Нижегородский институт развития образования, 2017. 160 с.

7. Серпова У.В. Оценка уровня сформированности экспериментальных умений обучающихся в процессе изучения физики на уровне основного общего образования // Наука в мегаполисе. Исследования молодых ученых. 2017. № 4 (4). [Электронный ресурс]. URL: https://mgpu-media.ru/issues/issue-4.html (дата обращения: 05.09.2020).

8. Моргачева Н.В. Методика формирования биологических понятий в школьном курсе естествознания // Современный ученый. 2019. № 6. С. 33–39.

9. Белохвостов А.А., Аршанский Е.Я. Методика обучения химии в условиях информатизации образования: учебное пособие. М.: Интеллект-Центр, 2016. 336 с.

10. Злотников Э.Г. Химический эксперимент как специфический метод обучения // Химия. Первое сентября. 2007. № 24. С. 18–25.

УДК 378.147

АНАЛИТИКО-ПРОЕКТНАЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И АЛГОРИТМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ К НЕЙ БАКАЛАВРОВ

Несговорова Н.П., Савельев В.Г., Бурлева Л.Г.

ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет», Курган, e-mail: geograf@kgsu.ru

В статье обосновывается новый вид деятельности – аналитико-проектная практико-ориентированная соционаправленная в адрес природы деятельность на основе интеграции аналитической, проектной и практико-ориентированной деятельности в единый комплекс. Интегрирующим фактором трех видов деятельности является их общая направленность на решение комплексной проблемы – сохранение природной среды для социума. В процессе ее реализации осуществляется комплекс последовательных шагов: анализ вариантов решения социозначимых проблем, разработка и реализация проекта создания природо-ориентированных социозначимых продуктов, обобщаются результаты. Результат деятельности характеризуется получением нового качественного результата, значимого для общества, самого студента и образовательного учреждения. Аналитико-проектная практико-ориентированная соционаправленная деятельность базируется на положениях системного подхода к комплексному решению экологических проблем. Она носит научный характер, так как при ее реализации учитываются экологические закономерности и достижения науки. Важной характеристикой является ее объективность при сборе информации, формулировании выводов, разработке и реализации проекта, выработки рекомендаций. Научной группой разработан алгоритм данной деятельности и проведена опытно-экспериментальная работа по его апробации с бакалаврами направления «Экология и природопользование». Данная деятельность, на наш взгляд, может стать интегрирующим фактором в обществе. Следовательно, ее компоненты необходимо вводить в массовую профессиональную подготовку студентов.

Ключевые слова: аналитико-проектная практико-ориентированная деятельность, алгоритм профессиональной подготовки, студенты

ANALYTICAL-DESIGN PRACTICAL-ORIENTED ACTIVITIES AND ALGORITHM OF PROFESSIONAL TRAINING FOR BACHELORS

Nesgovorova N.P., Savelev V.G., Burleva L.G.

Kurgan State University, Kurgan, e-mail: geograf@kgsu.ru

The article substantiates a new type of activity – analytic-project-oriented practice-oriented socio-directed activity towards nature based on the integration of analytical, project-oriented and practice-oriented activities into a single complex. The integrating factor of the three types of activity is their general focus on solving a complex problem – preserving the natural environment for society. In the process of its implementation, a set of sequential steps is carried out: an analysis of options for solving socially significant problems, the development and implementation of a project for creating nature-oriented socially significant products, the results are generalized. The result of the activity is characterized by obtaining a new high-quality result that is significant for society, the student himself and the educational institution. Analytical and design practice-oriented socio-oriented activity is based on the provisions of a systematic approach to the integrated solution of environmental problems. It is scientific in nature, since it takes into account environmental laws and scientific achievements. An important characteristic is its objectivity in collecting information, formulating conclusions, developing and implementing a project, making recommendations. The scientific group has developed an algorithm for this activity and carried out experimental work on its approbation with bachelors of the direction «Ecology and Nature Management». This activity, in our opinion, can be an integrating factor in society. Consequently, its components must be introduced into the mass professional training of students.

Keywords: analytical-project-oriented practice-oriented activity, algorithm of professional training, students

Одним из механизмов развития общества является сплочение общества для реализации глобальной цели, разбитой на множество локальных целей-задач. Бесспорно, единство общества, государственность строится и на этих идеях, однако у него должна быть долгосрочная во временной перспективе и распространяющаяся во все уголки страны и сознания каждого ее гражданина вне зависимости от времени и места его проживания цель, которая как рулевой механизм позволит ему существовать и во времени и пространстве.

Какой аспект в рамках гражданственности мог бы стать одним из символов, формирующим патриотизм, как социальный компонент гражданственности, с одной стороны обеспечивающий социальные устои общества, а с другой стороны позволяющий сохранить своеобразие страны на многие поколения ее жителей? Таким компонентом может стать сохранение природного богатства страны, ее природы, плодов рук человеческих, одним словом – социоприродной среды.

Актуальность исследования определяется, во-первых, тем, что в педагогической

науке не обоснована и не разработана структура аналитико-проектной практико-ориентированной соционаправленной в адрес *природной среды* деятельности и алгоритм методики подготовки к ней студентов. Во-вторых, реализация профессиональной подготовки на основе аналитико-проектной практико-ориентированной соционаправленной в адрес *природной среды* деятельности позволит готовить профессиональных экологов как членов общества с высоким уровнем эколого-гражданской идентичности, которые владеют данной деятельностью и готовы решать профессиональные проблемы, так и при помощи их усилий – воспитывать неравнодушных членов общества.

Цель исследования: провести теоретическое обоснование аналитико-проектной практико-ориентированной соционаправленной в адрес *природной среды* деятельности и разработать алгоритм методики включения в нее студентов.

Материалы и методы исследования

Исследование базируется на положениях системного [1, 2], интегративного [3], личностно-деятельностного [4] и аксиологического подходов [5].

Методы, использованные в исследовании: нормативный, причинно-следственный, логический, обобщения, проектирования, моделирования, прогнозирования, системно-структурный и структурно-функциональный анализ, анализ внешнесредового воздействия.

Результаты исследования и их обсуждение

Деятельность, как определяет А.И. Лойко, – это один из важнейших атрибутов бытия человека, связанный с целенаправленным изменением внешнего мира, самого человека [6]. Именно через деятельность раскрывается сущность человека. Это специфическая человеческая форма отношения к окружающему миру, содержание которой составляет его целесообразное изменение и преобразование в интересах людей, условие существования общества.

Аналитико-проектная практико-ориентированная соционаправленная в адрес природной среды деятельность представляет собой систему и интегрирует в единый комплекс аналитическую, проектную и практико-ориентированную деятельность.

Основы использования аналитической деятельности принадлежат Сократу, который широко применял диалоговый способ решения проблем, доказательства через наведение. Структура, сущность, технологии и основания классификации аналитической деятельности рассмотрены Ю.П. Сурминым [7].

В нашем понимании данная подсистема сложной системы деятельности расширяет ее содержание в части сбора информации о проблеме и об объекте исследования.

Другим компонентом является проектная деятельность. Если под проектом понимать решение комплексной задачи, то проектирование как вид деятельности — это процесс создания проекта, прототипа, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния. Проектирование и проектная деятельность нашли отражение в научных исследованиях Е.А. Алисова [8], Н.П. Несговоровой [9, 10], В.В. Юдина [11] и др.

Экологическое проектирование как один из видов проектирования – это процесс, предусматривающий анализ, обоснование, прогнозирование, планирование, а также оценку влияния какой-либо деятельности на окружающую среду [12]. Результатом экологического проектирования является разработанный проект оценки воздействия на окружающую среду и его реализации по улучшению состояния данной среды.

Третьей подсистемой является практико-ориентированная деятельность, в профессиональном образовании нацеленная на формирование основных компетенций специалиста в процессе включения в нее и представляет собой комплекс практических умений различного плана [13].

Практико-ориентированная деятельность – деятельность, направленная на реализацию разработанного проекта и в зависимости от целей данного проекта ее умения могут быть использованы в учебной, научной и деятельности в социуме.

Таким образом, аналитико-проектная практико-ориентированная соционаправленная в адрес природной среды деятельность в содержательном плане можно представить в виде метапредметной системы и понимать под ней формирование эколого-гражданской идентичности как качества личности по включению в деятельность по сохранению природного богатства планеты, государства, региона, среды обитания человека и его здоровья.

В процессуальном плане – это комплексная деятельность, включающая аналитическую, проектную и практико-ориентированную деятельность. Конечный результат каждого компонента деятельности является базовой предпосылкой для другого компонента.

Интегрирующим фактором трех видов деятельности является их общая направлен-

ность на решение природо-ориентированных социозначимых проблем. В ее процессе проводится анализ вариантов решения социозначимых проблем, разрабатывается и реализуется проект создания социозначимых природо-ориентированных продуктов, обобщаются результаты.

Данная деятельность характеризуется получением нового качественного результата значимого для общества, студента и образовательного учреждения. Для общества таким результатом будет система изучения и предложения решений социозначимой проблемы, формирование у каждого члена общества эколого-гражданской идентичности, для студента – сформированные эколого-профессиональные знания и умения, нравственно-экологические ценности, образовательное учреждение получит выпускников – профессионалов высокого уровня, со сформированными личностными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями.

Алгоритм аналитико-проектной практико-ориентированной в адрес природной среды соционаправленной деятельности включает несколько периодов: аналитический, проектный, период планирования, практико-ориентированный.

Аналитический период. Первый этап – *пропедевтический*. Основная цель этапа – мотивирование бакалавров к участию в комплексной аналитико-проектной практико-ориентированной деятельности. Для этого используем причинно-следственный метод, основанный на знакомстве студентов с освоением ими умений выявления жизненно важной социозначимой природо-ориентированной проблемы и ее причин. Например, снижение разнообразия растительности на городских газонах связывают с кошением газонов, отсутствием полива, плохим качеством городских почв, использованием антигололёдных реагентов в зимний период. Необходимо помнить, что мотивация на предстоящую деятельность должна повышать значимость будущей выполненной работы каждого студента в решении общественно важной проблемы.

Второй этап – *аналитико-пропедевтический*. Цель этапа – формулирование и анализ выявленных проблем. В процессе организации в студенческой группе «мозгового штурма» формулируются различные проблемы будущего проекта. Например, в сельской местности население употребляет воду из нецентрализованных источников (скважин, колодцев) и не знает о ее качестве. В процессе дискуссии студенты сформулировали следующую социоориентированную проблему – каково качество воды нецентрализованных источников водоснабжения в сельской местности?

Третий этап – *разложение проблемы на части* с целью доказательства комплексности проблемы. На данном этапе применяем метод классификации. На основании разных подходов к проблеме студенты проводят ее расчленение. Например, природные источники воды относятся к трем группам: поверхностные, подземные, искусственные. По организации забора воды для населения источники водоснабжения бывают централизованными и нецентрализованными. По степени загрязненности вода может быть нескольких классов: условно чистая, слабо загрязненная, загрязнённая, грязная и экстремально грязная и др.

Четвертый этап – *сбор информации о проблеме исследования*. На данном этапе используем нормативный метод, который основан на изучении студентами нормативных документов, позволяющих проводить исследование. В рамках рассматриваемой проблемы качества воды студентами изучены: Конституция РФ, в части ст. 42 (право на достоверную информацию о состоянии окружающей среды) [14], ФЗ «Об охране окружающей среды» (в аспекте соблюдения требований в области охраны окружающей среды при эксплуатации нецентрализованных систем водоснабжения) [15], специальный технический регламент «О питьевой воде и питьевом водоснабжении», согласно которому требования к качеству и безопасности воды, подаваемой из нецентрализованных систем водоснабжения, устанавливаются законодательством Российской Федерации, и другие документы.

Пятый этап – *обобщение информации*. На данном этапе используем ситуационный метод, который основан на осмыслении студентами комплекса материалов. Этот метод позволяет оценить первичную информацию и на ее основе произвести новую информацию прогнозного характера, с четким представлением дальнейшего плана действий. Результаты данного этапа являются предпосылками для следующего периода. Например, проводится оценка собранных материалов по проблеме качества воды, делается вывод, что проблема является комплексной, так как на качество воды влияют различные факторы, для изучения и решения необходимо разработать проект.

Проектный период. Первый этап – *формулирование темы проекта*. На этапе реализуется методический прием – «Уточнение темы путем формулирования и отбора значимых вопросов». Данный прием позволяет определить рамки рассмотрения проблемы по содержанию деятельности и областям

знаний. Реализация приема включает два шага: 1) постановка вопросов индивидуально и в группах, 2) ранжирование вопросов по областям и направлениям деятельности (например, социальная, экономическая, экологическая). Доминирование какой-либо из областей или их сочетание выявит интерес проектировщика. Например, в рамках проблемы качества воды нецентрализованных источников в сельской местности было выявлено преобладание интереса к экологической направленности. Итогом является сформулированная тема «Качество питьевой воды нецентрализованных источников водоснабжения и факторы его определяющие».

Второй этап – *формулирование гипотез*. Применяем в обучении бакалавров два типа гипотез – идейные гипотезы и гипотезы задачного типа. Идейная гипотеза позволяет выдвинуть совокупности идей, не требующих экспериментальной проверки. Для подтверждения ее положений предполагается только сбор фактов. На данном этапе используем метод абдукции, который позволяет формулировать неочевидные и обоснованные предположения. Данный метод реализуется в несколько методических приемов: 1) перенос знаний об одних объектах на другие на основе их сходства, 2) обоснование связей между перенесенными признаками.

Например, на качество воды влияют различные факторы окружающей среды, которые возможно оценить в процессе обоснования модели внешнесредового воздействия факторов на состав воды, подаваемой нецентрализованно из подземного источника.

Третий этап – *моделирование.* На данном этапе бакалавры разрабатывают модель внутренней структуры изучаемого предмета («граф»); определяют внешние средовые факторы, разрабатывают модель «черного ящика»; строят обобщенную модель. Процесс достаточно трудоемкий, сложный, особенно при создании обобщенной модели, так как в ней должен быть представлен результат деятельности.

На данном этапе используем несколько методов. Первый – *системно-структурный анализ*, который применяем для выделения элементов в будущей сложной системе путем соотношения целого и части. На основе системно-структурного анализа устанавливаются структурные связи между элементами изучаемой системы. Например, студентом выделены следующие элементы качества воды: органолептические, физико-химические, биологические показатели. Итогом является построение внутренней структуры системы.

Второй метод – *структурно-функциональный анализ*, который позволяет выявить связи между элементами в системе. Выделенные компоненты качества воды взаимосвязаны между собой как прямыми, так и обратными связями. Например, запах воды определяется в основном продуктами метаболизма микроорганизмов, которые активно размножаются в воде с высоким содержанием органического вещества.

В итоге строится модель типа «граф», вершинами которой являются компоненты качества воды, а ребрами функциональные связи между ними.

Третий метод – *анализ внешнесредового воздействия*. Он способствует выявлению суммы факторов, направления действия факторов (фоновые или лимитирующие) и реакции системы и ее частей на внешнее воздействие.

Например, на все компоненты качества воды влияют лимитирующие факторы: подстилающие породы, грунтовые воды и фоновые факторы: осадки, талые воды, источники органического загрязнения, которые влияют на отдельные компоненты. На выходе из системы – качество воды.

В *период планирования происходит составление бакалаврами плана обоснования верифицированности разработанной модели*. На этапе используем метод обсуждения модели. На основе обсуждения компонентов модели бакалаврами формулируется основная сущность плана. В рамках этапа можно выделить следующие шаги:

– первый – *приведение аргументов к обоснованию плана деятельности*. План деятельности будет включать ряд задач, по которым частично уже собран материал. Например, провести отбор проб воды, подобрать методику исследования; проанализировать воду из нецентрализованных источников и выявить факторы, оказывающие влияние на качество питьевой воды; сравнить полученные результаты анализов на соответствие нормам СанПиН и разработать методические рекомендации для населения по особенностям подготовки воды к использованию.

– второй – *сбор фактов в пользу выдвинутых позиций плана* из различных источников. Постепенно происходит наполнение плана соответствующим теоретическим содержанием на основе сбора материалов из различных областей знания: химии, физики, биологии, географии, экономики и других – для обоснования комплексности проблемы и междисциплинарности.

На основе приведенных аргументов и собранных фактов выстраивается план действий с учетом возможных проблем

и рисков. На этом завершается теоретический этап деятельности и начинается переход к практико-ориентированному периоду. Его основная суть заключается в реализации плана, обобщении и проверке полученных результатов. Период состоит из а) реализации построенной модели, б) обобщения результатов исследованияи подведения итогов, в) рефлексии.

Заключение

В процессе исследования обоснован новый вид деятельности – аналитико-проектная практико-ориентированная соционаправленная в адрес природы деятельность на основе интеграции в единый комплекс аналитической, проектной и практико-ориентированной деятельности.

Интегрирующим фактором трех видов деятельности является их общая направленность на решение комплексной проблемы – сохранение природной среды для социума.

Аналитико-проектная практико-ориентированная соционаправленная деятельность базируется на положениях системного подхода к комплексному решению экологических проблем.

Научной группой разработан алгоритм данного вида деятельности, состоящий из комплекса последовательных этапов: аналитическая деятельность (анализ вариантов решения социозначимых проблем), проектная деятельность (разработка и реализация проекта создания природо-ориентированных социозначимых продуктов), практико-ориентированная деятельность (создание продуктов, обобщение результатов).

Результат деятельности характеризуется получением нового качественного результата, значимого для общества, самого студента и образовательного учреждения.

Список литературы

1. Тряпицына А.П. Профессиональная подготовка студентов – будущих педагогов к решению задач модернизации общего образования // Социальная педагогика в России. 2013. № 4. С. 49–56.

2. Несговорова Н.П., Савельев В.Г. Основы системного анализа и моделирования экологических систем. Курган: Курганский гос. ун-т, 2014. 234 с.

3. Хуторской А.В. Педагогические проблемы учителей // Вестник Института образования человека. 2019. № 2. [Электронный ресурс]. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41540821 (дата обращения: 29.08.2020).

4. Алексеев Н.А. Психологические условия и механизмы активности субъекта учения // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2015. № 10. С. 104–108.

5. Исаев И.Ф., Ерошенкова Е.И. Векторы развития современного воспитания: от осознания цели к профессионально-педагогической культуре учителя // Воспитание школьников. 2016. № 9–10. С. 3–9.

6. Современный философский словарь. [Электронный ресурс]. URL: http://philosophy.niv.ru/doc/dictionary/modern/articles/102/deyatelnost.htm. (дата обращения: 29.08.2020).

7. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ. К.: МАУП, 2003. 368 с.

8. Алисов Е.А. Сущность технологии исследовательского и проектного обучения // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. 2016. № 3. Т. 5. С. 41–45.

9. Несговорова Н.П., Савельев В.Г. Эколого-педагогическая деятельность в системе непрерывного профессионального образования // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 5. [Электронный ресурс]. URL: http://science-education.ru/ru/article/view?id=26771 (дата обращения: 28.08.2020).

10. Несговорова Н.П., Савельев В.Г., Богданова Е.П., Бурлева Л.Г. Методика организации аналитико-проектной деятельности в формате хакатона по разработке социоориентированных продуктов студентами естественнонаучных направлений // Современные наукоемкие технологии. 2020. № 5. С. 206–212.

11. Юдин В.В. Технологическое проектирование педагогического процесса. М.: Университетская книга, 2008. 300 с.

12. Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8515 (дата обращения: 29.08.2020).

13. Несговорова Н.П., Савельев В.Г. Практико-ориентированная образовательная деятельность студентов естественнонаучных специальностей // Идеи и идеалы. 2011. № 3 (9). Т. 2. С. 120–126.

14. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020). [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 29.08.2020).

15. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 29.08.2020).

УДК 376.37

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРОСОДИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ РЕЧИ У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА СО СТЕРТОЙ ФОРМОЙ ДИЗАРТРИИ

Осинская А.А., Гурьева А.Б., Мутовина А.А.

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: osin_alen@rambler.ru

Целью исследования явилось обоснование эффективности проведения целенаправленных занятий по развитию просодических компонентов речи у детей старшего дошкольного возраста со стертой формой дизартрии. Объект исследования: процесс коррекции просодических компонентов речи у детей старшего дошкольного возраста со стертой формой дизартрии. Предмет исследования: педагогические условия формирования просодических компонентов речи у детей старшего дошкольного возраста со стертой формой дизартрии. Обследовано состояние просодической стороны речи старших дошкольников г. Якутска в количестве 10 детей в возрасте 5-6 лет с заключением ПМПК: ОНР II-III уровней, стертая форма дизартрии. Для исследования просодической стороны речи нами была использована методика Е.Э. Артемовой (2005) и Е.Ф. Архиповой (2006). Дети были разделены на контрольную и экспериментальную группы (по 5 в каждой). С экспериментальной группой проводились дополнительные индивидуальные и фронтальные занятия, направленные на формирование просодических компонентов речи. Анализ результатов обучающего эксперимента показал обоснованность данного подхода при развитии просодических компонентов речи. Общий балл сформированности просодических компонентов речи каждого обследованного ребёнка на этапах констатирующего и контрольного эксперимента определил более выраженную положительную динамику у детей экспериментальной группы, что свидетельствует о значительном потенциале возможности в развитии выразительности речи у детей старшего дошкольного возраста со стертой формой дизартрии. Исследование показало, что проведение комплексной, систематической и целенаправленной работы по формированию просодической стороны речи позитивно влияет на уровень сформированности компонентов просодического строя речи у старших дошкольников со стертой формой дизартрии.

Ключевые слова: просодические компоненты речи, стертая форма дизартрии, старший дошкольный возраст, коррекционная работа

THE EFFICIENCY OF TARGETED TRAINING ON THE FORMATION OF PROSODIC COMPONENTS OF SPEECH IN CHILDREN OF PRESCHOOL AGE WITH ERASED FORM OF DYSARTHRIA

Osinskaya A.A., Guryeva A.B., Mutovina A.A.

North-Eastern Federal University n.a. M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: osin_alen@rambler.ru

The purpose of the study was to substantiate the efficiency of targeted classes for the development of prosodic components of speech in older preschool children with erased form of dysarthria. Object and subject of research: the process of correction and pedagogical conditions for the formation of prosodic components of speech in older preschool children with erased form of dysarthria. The state of the prosodic side of speech in Yakutsk of 10 children aged 5-6 years with the conclusion «General underdevelopment of speech II-III levels, erased form of dysarthria» was examined. We used the technique of E. E. Artemova (2005) and E. F. Arkhipova (2006). The children were divided into a control and experimental group (5 in each). Additional individual and frontal sessions aimed at forming prosodic components of speech were conducted with the experimental group. Analysis of the results of the training experiment showed the validity of this approach in the development of prosodic components of speech. The total score of the formation of prosodic components of speech of each examined child at the stages of the ascertaining and control experiment determined a more pronounced positive dynamics in children of the experimental group, which indicates a significant potential for the development of speech expressiveness in older preschool children. The study showed that conducting a comprehensive, systematic and purposeful work on the formation of the prosodic side of speech positively affects the level of formation of the components of the prosodic structure of speech in older preschoolers with erased form of dysarthria.

Keywords: prosodic components of speech, erased form of dysarthria, senior preschool age, correctional work

Развитие просодического компонента речи является одним из важнейших направлений коррекционной логопедической работы с детьми с дизартрией. Формирование просодического строя речи у детей старшего дошкольного возраста с дизартрическими нарушениями протекает в достаточно сложных условиях [1–4]. Просодика, как совокупность ритмико-интонационных свойств, играет значительную роль в реализации коммуникативной функции речи, которая передает эмоциональное состояние человека. Речь у детей с просодическими нарушениями невнятная, невыразительная, монотонная [5–7]. Безусловно, невнятная речь затрудняет коммуникацию детей. Общение как со сверстниками, так и со взрослыми играет важнейшую роль в развитии

ребенка. В процессе общения дети познают не только окружающий их мир, но и самих себя, имеют возможность в полной мере раскрыть свои способности. Следовательно, нарушение коммуникативной стороны жизни тормозит развитие мышления и чувств ребенка, что в дальнейшем негативно сказывается на формировании личности в целом. Таким образом, коррекционная работа, нацеленная на развитие просодических компонентов речи, является актуальной.

Цель исследования: экспериментально проверить эффективность проведения целенаправленных занятий по развитию просодических компонентов речи у детей старшего дошкольного возраста со стертой формой дизартрии.

Материалы и методы исследования

Объект исследования: процесс коррекции просодических компонентов речи у детей старшего дошкольного возраста со стертой формой дизартрии. Предмет исследования: педагогические условия формирования просодических компонентов речи у детей старшего дошкольного возраста со стертой формой дизартрии. В работе были использованы теоретический (анализ и обобщение психолого-педагогической и методической литературы по проблеме исследования), биографический (анализ анамнестических данных, изучение медико-педагогической документации), психолого-педагогический (наблюдение, тестирование, беседы) и экспериментальный (констатирующий, формирующий и контрольный эксперимент) методы исследования.

В рамках изучения проблемы исследования было организовано обследование состояния просодической стороны речи старших дошкольников г. Якутска. В экспериментальном исследовании приняли участие 10 детей в возрасте 5–6 лет. Все обследуемые имели заключение ПМПК: ОНР II-III уровня, стертая форма дизартрии. Дети были разделены на контрольную и экспериментальную группы (по 5 в каждой). Отбор испытуемых в группы осуществлялся с таким расчетом, чтобы уровень развития просодических компонентов речи в обеих группах был относительно одинаковый. В нашей коррекционной работе контрольная группа не участвовала. Диагностика проводилась индивидуально, в комфортной для детей обстановке, вне специально организованных занятий. Констатирующий, формирующий и контрольный эксперименты проводились с добровольного информированного согласия родителей (законных представителей) обследуемых. С экспериментальной группой нами проводились дополнительные индивидуальные и фронтальные занятия по формированию просодических компонентов речи два раза в неделю с сентября 2019 по февраль 2020 года. С контрольной и экспериментальной группами также нами проводились классические логопедические занятия в течение всего времени проведения эксперимента.

Результаты исследования и их обсуждение

На констатирующем этапе нашего исследования была поставлена задача: определить начальный уровень развития просодической стороны речи детей старшего дошкольного возраста до проведения запланированных целенаправленных логопедических занятий.

В настоящем исследовании была использована методика Е.Э. Артемовой и Е.Ф. Архиповой [5]. Данная методика включает обследование следующих компонентов интонационной стороны речи у детей: 1) восприятие ритма; 2) воспроизведение ритма; 3) восприятие интонации; 4) воспроизведение интонации; 5) восприятие логического ударения; 6) воспроизведение логического ударения; 7) модуляции голоса по высоте; 8) модуляции голоса по силе; 9) выявление назального тембра голоса; 10) восприятие тембра; 11) воспроизведение тембра; 12) речевое дыхание; 13) темпо-ритмическая организация речи; 14) состояние слухового самоконтроля.

Каждый исследуемый компонент речи оценивался по балльной системе. Максимальная оценка (4 балла) ставилась при условии, когда ребенок справлялся с заданием самостоятельно и правильно. В три балла оценивалось правильное выполнение задания, но в замедленном темпе. Если дошкольник по ходу обследования допускал ошибки, но исправлял их самостоятельно по ходу работы, присуждалось два балла. В случае необходимости активной помощи взрослого ставили один балл, если помощь взрослого была не эффективной – 0 баллов.

При обследовании компонентов просодики мы использовали классический логопедический материал: сюжетные и предметные картинки, кубик эмоций с изображениями эмоции людей, пиктограммы с графическим изображением предложений и ритмических структур, картинки–символы с обозначением различного речевого темпа. Для обследования целенаправленности силы воздушной струи мы использовали ватный шарик, карандаш и вертушку.

Полученные результаты заносили в индивидуальные протоколы исследования, с последующей количественной и каче-

ственной оценкой (табл. 1). Количественная оценка уровня сформированности просодических компонентов речи была следующая: высокий уровень – от 43 до 56 баллов; средний уровень – 28–42 балла; низкий уровень – 0–27 баллов.

Проведенный констатирующий эксперимент определил недостаточное развитие всех компонентов просодической стороны речи у большинства детей как в контрольной, так и в экспериментальной группах. Установлено, что у детей возникают сложности при восприятии интонации. Дошкольникам было необходимо большее количество времени для выполнения заданий, отмечался замедленный темп восприятия. Наибольшие трудности при воспроизведении интонации вызывали восклицательная и вопросительная. Дети испытывали сложности с изменением в собственной устной речи интонационных структур слова. Также затруднения вызывало самостоятельное воспроизведение интонации. Детям было сложно различить такие эмоциональные состояния, как удивление и радость. Самые большие трудности были в воспроизведении тембра голоса и логического ударения. В основном задания дошкольники выполняли в замедленном темпе. Задания на восприятие различных тонов голоса вызывали наибольшую сложность, отмечались ошибки в дифференциации удивленного и радостного восклицания.

Для проведения целенаправленных занятий по формированию просодических компонентов речи нами были отобраны, систематизированы методы и приемы коррекционной работы. В коррекционной работе в экспериментальной группе были задания на развитие интонации, чувства темпа и ритма, формирование силы голоса. Работа по коррекции формирования просодических компонентов состояла из двух этапов. Первый этап – подготовительный, включал в себя работу на общее расслабление и снятие напряжения, на развитие мелкой моторики и развитие просодических компонентов речи.

Работа над ритмом была направлена на развитие возможности узнавать, самостоятельно подбирать, воспроизводить ритмизованное изображение. Развитие интонационной стороны речи включало упражнения на умение графически выделять, использовать и произносить предложения с разными видами интонации. Правильное использование логического ударения формировалось на умении определять главное слово во фразе, исходя из текста. Во время занятий развивали возможности детей использовать разную высоту и силу голоса при чтении предложений, стихов, сказок. Работа над тембром голоса заключалась в развитии возможности различать одиночные междометия и выражать голосом различные эмоциональные состояния, а также в умении дифференцировать тембр голоса людей разного возраста.

Второй этап – основной, направленный на формирование представлений и развитие дифференцированного воспроизведения интонаций в импрессивной и экспрессивной речи. Эта часть коррекционной работы проводилась на материале поговорок, пословиц, считалок, сказок, диалогов и игр, разыгрываемых по ролям.

Таблица 1

Результаты обследования по методике Е.Ф. Архиповой на констатирующем этапе

Шифр ребенка	Исследуемые компоненты просодики по Архиповой														Балл	Уровень
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
	Экспериментальная группа															
Р1	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	4	3	3	4	38	С
Р2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	43	В
Р3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	42	С
Р4	3	3	2	2	3	3	4	3	4	3	2	3	3	3	41	С
Р5	3	3	2	1	2	2	3	2	4	3	2	3	4	3	37	С
	Контрольная группа															
Р6	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	2	3	3	3	45	В
Р7	3	4	3	2	3	2	2	2	3	4	2	3	3	3	39	С
Р8	3	3	2	2	2	3	4	3	4	4	3	3	3	3	42	С
Р9	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	41	С
Р10	3	3	2	2	3	2	3	4	3	3	3	3	2	3	38	С

Таблица 2

Результаты обследования по методике Е.Ф. Архиповой на контрольном этапе

Шифр ребенка	Исследуемые компоненты просодики по Архиповой														Балл	Уровень
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
	Экспериментальная группа															
Р1	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	4	3	3	4	40	С
Р2	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	44	В
Р3	4	4	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	44	В
Р4	3	4	2	2	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	44	В
Р5	3	3	2	1	3	2	3	3	4	3	2	3	4	3	39	С
	Контрольная группа															
Р6	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	2	3	3	3	45	В
Р7	3	4	3	2	3	2	2	3	3	4	2	3	3	3	40	С
Р8	3	3	2	2	2	3	4	3	4	4	4	3	3	3	43	В
Р9	3	3	2	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	43	В
Р10	3	3	2	2	3	2	3	4	3	3	3	3	2	3	39	С

В процессе коррекционных занятий проводили работу над активизацией просодической стороны речи, развитием фонематического слуха, связной речи, обогащением словаря, развитием когнитивных способностей. Кроме того, в ходе работы детям прививались навыки самооценки своего труда, формировалось желание активной работы на занятиях, коллективного творчества, умение общаться как со сверстниками, так и со взрослыми.

Для определения эффективности целенаправленной коррекционной работы по формированию просодических компонентов речи у детей старшего дошкольного возраста с дизартрией проведен контрольный эксперимент. Результаты контрольного эксперимента представлены в табл. 2.

В конце коррекционно-обучающего эксперимента мы сравнили полученные данные у обеих групп. Полученные в ходе эксперимента данные позволяют констатировать, что после формирующего эксперимента отмечалась положительная динамика в развитии просодических структур речи. За период экспериментального обучения значения характеристик силы и высоты голоса у учащихся экспериментальной группы улучшились на 20%. Темп достиг оптимальной оценки у 1 ребенка, что на 20% больше, чем при первом обследовании. У детей экспериментальной группы показатели правильного пользования логическим ударением выросли на 40%. Также положительная динамика регистрировалась при произношении текста в заданном ритме и верном интонировании речи. При этом количество детей, использовавших неверную интонацию, сократилось на 40%. Существенных успехов дети добились в выразительности своей речи, здесь высокий показатель после проведенных занятий поднялся до 40% при 0% изначально. В условиях эксперимента произошли существенные сдвиги в развитии всех просодических компонентов речи. В контрольной группе положительная динамика по высокому уровню присутствовала только по характеристике силы, высоты и тембра голоса.

Анализ результатов обучающего эксперимента выявил обоснованность данного подхода в процессе формирования просодических компонентов речи. Существенные результаты были отмечены у дошкольников как по изменению количества низкого, так и по количеству высокого уровня сформированности просодических компонентов речи, что свидетельствует о значительном потенциале возможности в развитии выразительности речи у детей старшего дошкольного возраста со стертой формой дизартрии.

При анализе общего балла сформированности просодических компонентов речи каждого обследованного ребёнка на этапах констатирующего и контрольного эксперимента отмечается более выраженная положительная динамика у детей экспериментальной группы (рис. 1, 2).

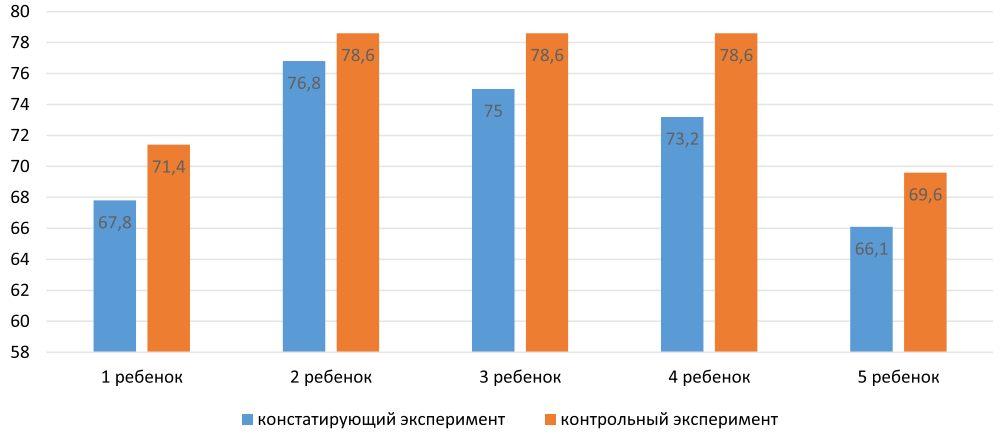


Рис. 1. Динамика уровня сформированности (в %) просодических компонентов у детей в экспериментальной группе

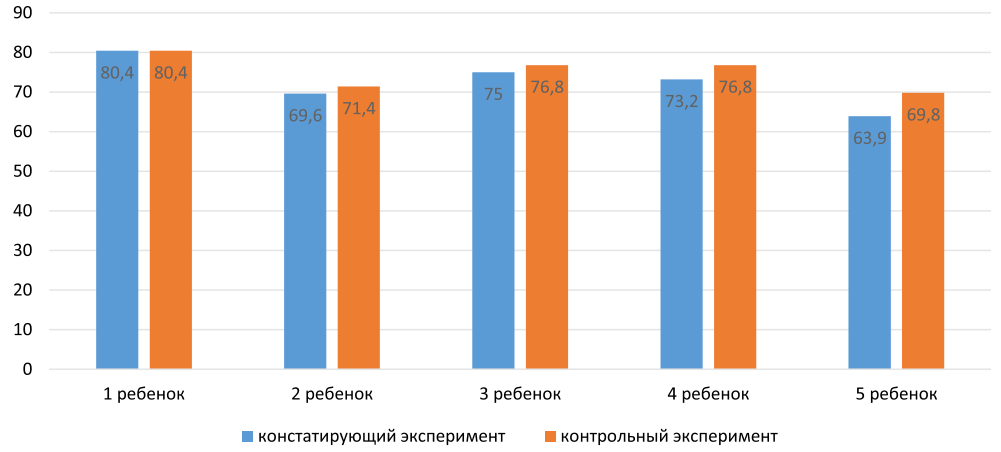


Рис. 2. Динамика уровня сформированности (в %) просодических компонентов у детей в контрольной группе

Заключение

Таким образом, просодика, как средство речевой коммуникации, определяет выразительность и эмоциональность речи, влияет на эффективность общения, что является одним из основных компонентов в процессе формирования личности ребенка. Наше исследование показало, что проведение комплексной, систематической и целенаправленной работы по формированию просодической стороны речи позитивно влияет на уровень сформированности компонентов просодического строя речи у старших дошкольников со стертой формой дизартрии. Коррекционный процесс будет более успешным, если в нем примут участие, помимо логопеда, ряд других специалистов при обязательном содействии семьи.

Список литературы

1. Артемова Е.Э. Особенности формирования просодики у дошкольников с речевыми нарушениями. М.: МГГУ им. М.А. Шолохова, 2008. 123 с.

2. Архипова Е.Ф. Стертая дизартрия у детей. М.: Астрель, 2007. 345 с.

3. Боровцова Л.А., Гусева Е.В. Роль дыхательной гимнастики в коррекции нарушений просодической стороны речи у дошкольников со стертой дизартрией // Социализация детей с ограниченными возможностями здоровья: опыт, проблемы, инновации: материалы XIII всероссийской научно-практической конференции (г. Тамбов, 14–15 ноября 2019 г.). Тамбов: Изд. Издательский дом «Державинский», 2019. С. 22–27.

4. Архипова Е.Ф. Как помочь ребенку со стертой дизартрией в детском саду // Современное дошкольное образование. Теория и практика. 2016. № 8 (70). С. 58–65.

5. Жукова Н.С., Мастюкова Е.М., Филичева Т.Б. Логопедия. Преодоление общего недоразвития речи у дошкольников. Екатеринбург: Литур, 2011. 320 с.

6. Консур А.В., Шорохова М.В. К вопросу выявления нарушений просодической стороны речи у дошкольников с речевыми нарушениями // Современные направления психолого-педагогического сопровождения детства: материалы научно-практической конференции (г. Новосибирск, 20–21 февраля 2018 г.). Новосибирск: Изд. Новосибирский государственный педагогический университет, 2018. С. 153–155.

7. Туманова Т.В., Филичева Т.Б. Персонифицированный подход в диагностике и обучении детей с общим недоразвитием речи // Специфические языковые расстройства у детей: вопросы диагностики и коррекционно-развивающего воздействия: материалы Международного симпозиума (г. Москва, 23–26 августа 2018 г.). М.: Изд. ООО «ЛОГОМАГ», 2018. С. 280–285.

УДК 378.14:378.4

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ ЮРИДИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Полякова Т.А.

ВФ ФГКОУ ВО «Ростовский юридический институт» МВД России, Волгодонской филиал, Волгодонск, e-mail: polykovatat@yandex.ru

Автор рассматривает приоритетную задачу Министерства внутренних дел Российской Федерации – формирование коммуникативных компетенций будущих сотрудников полиции. Развитие речевых способностей слушателей является приоритетной задачей современной системы образования, так как сотрудник полиции должен уметь быстро адаптироваться к новым условиям, находить оптимальные решения сложных вопросов, проявляя гибкость и тактичность, не теряться в ситуации неопределенности, уметь налаживать эффективные коммуникации с разными людьми и при этом оставаться нравственным. Целью статьи является представление результатов исследования инновационных технологий по формированию коммуникативной компетенции слушателей юридического института. При написании статьи автором были использованы методы общенаучные: анализ, синтез, обобщение – и специальные: внутренней реконструкции, экспериментально-фонетических исследований, психолингвистики. В работе представлен опыт проведения занятий по формированию элементов коммуникативной компетентности с использованием инновационных технологий. Они позволяют педагогу быть не только источником информации, но и организатором и координатором учебного процесса, направляя деятельность обучающихся в нужное русло, при этом учитывая индивидуальные способности личности. Задача преподавателя – включить самого слушателя в учебную деятельность, организуя процесс самостоятельного овладения новыми знаниями, научить работать в средах пользовательского взаимодействия, создать сетевое учебное содержание; освоение информационных концепций, знаний и навыков; наблюдение за деятельностью участников и участие в работе сообщества. Представленный опыт может быть использован для обновления содержания учебных программ, учебно-методических пособий по дисциплине: «Русский язык и культура речи», а также для специалистов в области филологии и педагогики.

Ключевые слова: коммуникативная компетенция, инновационные технологии, языковой, предметный, прагматический аспекты

INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR FORMING THE COMMUNICATIVE COMPETENCE OF LAW INSTITUTE STUDENTS

Polyakova T.A.

Rostov law Institute of the Ministry of internal Affairs of Russia Volgodonsk branch, Volgodonsk, e-mail: polykovatat@yandex.ru

The article is devoted to the problem of formation of students ‘ communicative competence using innovative technologies. This problem is relevant at the moment, because the need for a new type of specialist is most acutely felt today in the Ministry of internal Affairs. This is possible if students master the main components of communicative competence: language, subject, and pragmatic. The use of innovative technologies increases the level of learning and contributes to increasing interest in learning the Russian language and culture of speech and forms the communicative competence of students. The purpose of the research is to consider the linguistic need, which is not limited only to its communicative aspect. The experience of conducting classes on the formation of elements of communicative competence using new methods has shown that the effectiveness of this form of training and increasing the activity of students. The author asserts the indisputability of the use of innovative technologies, which will require a certain organizational restructuring of the educational process. It will concern planning the work of teachers, preparing the laboratory base for front-line work, and forming a contingent of students. The research may be of interest to specialists in the field of pedagogy and Philology.

Keywords: communicative competence, innovative technologies, lan-guage, subject, pragmatic aspects

В настоящее время современная система образования – это яркая палитра инновационных технологий, которые своим рождением обязаны научно-техническому прогрессу. Они дают возможность преподавателю раскрыть новые стороны личности обучаемого и представляют собой широкий спектр образовательных педагогических технологий, которые применяются в учебном процессе. Потребность в специалистах нового типа острее всего ощущается сегодня в МВД РФ в связи с апробацией этического кодекса полицейского. В соответствии с ним каждый сотрудник должен соблюдать основные нормы русского языка. Поэтому формирование коммуникативных компетенций слушателей является приоритетной задачей современной системы образования. Кроме того, сотрудник полиции должен уметь быстро адаптироваться к новым условиям, находить оптимальные решения сложных вопросов, проявляя гибкость и тактичность, не теряться в ситуации неопределенности, уметь налаживать эффективные коммуникации с разными людьми и при этом оставаться нравствен-

ным. Поэтому преподавателям необходимо овладевать педагогическими технологиями, которые формируют у обучающихся умения самостоятельно добывать новые знания, собирать необходимую информацию, выдвигать гипотезы, делать выводы и умозаключения.

Цель исследования: представление результатов исследования инновационных технологий по формированию коммуникативной компетенции слушателей юридического института.

Материалы и методы исследования

В работе были использованы общенаучные и специальные методы: анализ, синтез, обобщение, внутренняя реконструкция, экспериментально-фонетические исследования, методы психолингвистики.

Результаты исследования и их обсуждение

Необходимо представить авторское понимание общетеоретических вопросов, касающихся толкования понятия «коммуникативная компетенция», определения объема и структуры его содержания. Толкование научного термина «коммуникативная компетенция» имеет долгую и интересную историю. В процессе трансформации оно получило индивидуальное обозначение – это способность человека образовывать новые предикаты и устанавливать сходства и различия в составе сложной единицы [1, с. 4].

По мнению В. Ульриха, «коммуникативная компетенция» – это совокупность лингвистических, когнитивных, вербальных, понятийных взаимодополняющих компонентов [2, с. 49; 3].

В русской лингвистике впервые встречается в трудах М.Н. Вятютнева [4]. Ученый смог расширить и дифференцировать понимание категории «коммуникативная компетенция» [5, с. 168]: «Коммуникативная компетенция – это способность человека общаться в трудовой или учебной деятельности, удовлетворяя свои интеллектуальные запросы» [6, с. 80]. Этот термин обладает специфическими свойствами: интеллектуальные способности человека [7], сфера употребления [8].

В настоящее время коммуникативная компетенция рассматривается как процесс обогащения информацией индивида [9]. Данное понятие характеризует раздельное или совокупное множество объектов и содержательную сторону [4] термина. Оно представляет совокупность отдельных взятых единиц: говорение, письмо, слушание, чтение.

Данное представление опирается на автономность и не учитывается без их взаимообусловленности. В связи с этим М.Н. Вятютнев приходит к мысли о существовании двух компетенций: продуцированной и рецепционной [10].

На наш взгляд, при раскрытии данного вопроса в первую очередь необходимо учитывать тип носителя [10]. Каждый индивид должен не только излагать свои мысли, но и уметь слушать коммуникатора [10]. Так и процесс написания языковых единиц сопровождается чтением. Только декларирование текста не требует параллельности языковых процессов [11]. Существуют несколько вариантов общения в зависимости от роли коммуникатора [12]. Поэтому очень важна структура в процессе построения высказывания, которая представлена на рисунке.

Состав коммуникативной компетенции

Поэтому для формирования основных компонентов коммуникации, языкового, предметного, прагматического, необходимо использовать инновационные технологии. Содержание дисциплины «Русский язык и культура речи» направлено на повышение речевых навыков будущих сотрудников полиции, особенно в условиях интенсивной подготовки специалистов. Успех в достижении поставленных задач данного учебного предмета во многом зависит от использования педагогических методов.

В качестве примера формирования коммуникативной компетенции рассмотрим ряд заданий с использованием инновационных технологий: информационно-коммуникационных, личностно-ориентированных, профессионально-ориентированных. Они позволяют педагогу быть не только источником информации, но и организатором и координатором учебного процесса, направляя деятельность обучающихся в нужное русло, при этом учитывая индивидуальные способности личности. Задача преподавате-

ля – включить самого слушателя в учебную деятельность, организуя процесс самостоятельного овладения новыми знаниями.

Основой процесса общения является языковой компонент. Он оперирует всеми лингвистическими уровнями [13]. Очень важна в данном процессе последовательность и доминантность, так как это необходимо для реализации когнитивного высказывания. Использование технологии профессионально-ориентированного обучения способствует повышению уровня овладения языковым компонентом. Актуальность этой методики заключается в сочетании обучения (нормативно-сообразной деятельности общества) и учения (индивидуальной значимой деятельности отдельного субъекта, в которой реализуется опыт его жизнедеятельности). Для практики слушателям предлагаются задания профессионально-ориентированной технологии по теме «Культура речи сотрудника МВД». Целевая установка таких видов упражнений – формирование профессиональной лексики в деловом общении.

Задание 1. Определите толкование лексем

1.	Легитимность	Предложение
2.	Отчуждение имущества	Передача
3.	Оферта	Согласие народа с властью
4.	Сервитут	Пользование чужими землями

Задание 2. Замените профессионализмы нормативными языковыми единицами

1.	Работать на земле	
2.	Висяк	
3.	Королева мертвых	
4.	Джульбарс	

Языковой компонент коммуникативной компетенции строит высказывания с разными уровнями семантической принадлежности. Процесс обучения языку как деятельности – развивать в личности механизмы самосознания, саморегуляции и в широком смысле слова означает способность преодолеть собственную ограниченность не только в учебном процессе, но и в профессиональной деятельности. Они обогащают содержательную сторону предметной компетенции слушателей в процессе изучения ими русского языка и культуры речи.

Второй компонент коммуникативной компетенции – предметный. Он контролирует денотативность высказываний. Ведет отбор языковых единиц с учетом когнитивных потребностей коммуникатора.

Использование информационно-коммуникативных технологий является одной из актуальных проблем современной методики преподавания филологических дисциплин. Применение их способствует совершенствованию практических умений и навыков, позволяет эффективно организовать самостоятельную работу и индивидуализировать процесс обучения, повышает интерес к русскому языку и культуре речи, активизирует познавательную деятельность слушателей. Рассмотрим задания с использованием информационно-коммуникационной технологии. Они направлены на формирование предметной компетентности. В ходе проведения семинарского занятия по теме «Стилистическое многообразие официально-делового языка» [14, с. 100] слушателям предложено сместить акцент с вербальных методов обучения на поисковые и творческие, создав учебный фильм « Грядущая реальность», подготовленный самостоятельно по материалам передачи «Человек и закон» от 10.02.2011 г. Целью данного задания является «извлечение» необходимого материала и составление официально-делового документа.

Слушателям предложено выполнить следующие задания:

1. Отредактировать рапорт участкового из поселка Малая Бича о пропаже поросёнка Бори.

2. Написать официальный документ в соответствии с законодательной базой РФ.

3. Составить фабулу видеофильма «Грядущая реальность».

Следующие задания направлены на визуализацию полученной информации. Слушателям предлагается создать флешкарточки по теме «Типология официально-деловых документов», используя сервис Web 2.0.Обучающиеся создают на сервисе Study Stack небольшие прямоугольники, на одной стороне которых пишут вопрос (понятие, определение), а на второй – ответ. Это Сервис Study Stack помог сгенерировать учебный материал. Именно такие задания развивают творческий потенциал личности; ликвидируют пробелы в знаниях; удовлетворяют индивидуальные особенности и потребности обучающихся [14, с. 100].

На этапе закрепления знаний по теме «Морфологические средства в письменной деловой речи» слушателем предложено просмотреть фрагмент фильма «Инспектор ГАИ» (1982 г., режиссёр Эльдор

Уразбаев), создать на сервере https://www.preceden.com/?utm_source=timerime&utm_campaign=homepage «Ленту времени». Это шкала времени, на которую в хронологической последовательности наносятся события. Данное задание предполагает обязательную фиксацию «цифрового следа» образовательного процесса, к которому можно вернуться по прошествии времени. Обучающиеся должны последовательно воспроизвести совершение правонарушение героем, при этом используя отглагольные имена существительные. Слушатели успешно справились с этим заданием, «нанизывали» на ленту времени не только события, но и изображения, видео и звук, а текст оформили как гиперссылку на сторонний ресурс в интернете. Именно задания с использованием инновационных технологий являются основным вектором к совершенствованию речевых качеств обучающихся.

Прагматический компонент коммуникативной компетенции реализуется в определённой речевой обстановке с учетом стилевой принадлежности языковых единиц [9]. Наиболее успешно формируются элементы данного компонента на практическом занятии по теме: «Стилевая система современного русского языка». Слушателям предлагается составить диктальное высказывание «Языковые единицы официального стиля». При этом обучающиеся должны соблюдать требования к таким языковым единицам: идейность, целостность, логичность, доступность, уместность. В то же время высказывание должно быть грамматически правильно построено, должно быть эмоциональным, информативным. Для отработки навыков построения предложения с использованием прагматического компонента целесообразно использовать задания личностно-ориентированной технологии. Так, на практическом занятии «Нарушение лексических норм» слушателям предложено выполнить упражнения на устранение лексической недостаточности слов (таблица).

Задание 3. Установите соответствие между словами официально-делового стиля и устойчивыми словосочетаниями

1.	С моих слов записано верно и мною прочитано	Задержанный
2.	Возбудить дело	Начало
3.	Задержать по подозрению в убийстве	Потерявшийся
4.	Пропавший без вести	Согласен

Такие виды упражнений помогают слушателям расширить знания о фразеологических оборотах, их происхождении, пробудить лингвистический интерес.

Данное упражнение помогает обучающимся «бороться» с лексической бедностью словарного состава. Поэтому изосемические высказывания формируют языковую и предметную компетенцию обучающихся, непосредственно реализуется прагматическая компетенция.

Авторский опыт проведения занятий по формированию элементов коммуникативной компетенции с использованием инновационных технологий показал, что эффективность такого вида обучения и усиление активности слушателей во многом зависят от правильно выбранной методики подачи материала.

Заключение

Охарактеризованные технологии призваны улучшить качество обучения русскому языку и культуре речи будущих сотрудников правоохранительных органов МВД. Применение их поможет слушателям преодолеть пассивную позицию на занятиях, повысить качество подготовки специалистов, усвоить нормы сетевого общения и сотрудничества информационные концепции знаний и навыков, улучшить когнитивные мыслительные процессы. Поэтому современный уровень развития и темп внедрения инновационных технологий в образовательный процесс формирует траекторию дальнейшего совершенствования коммуникативных способностей личности.

Лексическая норма современного русского литературного языка

№	Лексическая ненормативность	Правильный вариант
1.	Неизвестное лицо нанесло телесное повреждение лицо без постоянного места жительства	
2.	Сегодня состоится тезисное общение с начальником ОВД	
3.	Правонарушителей нанес зубами увечье	
4	Была сформирована группа в форме 30 человек	

Представленный опыт может быть использован для обновления содержания учебных программ, учебно-методических пособий по дисциплине «Русский язык и культура речи», а также для специалистов в области филологии и педагогики.

Список литературы

1. Круглякова Г.В. Формирование профессиональной информационно-коммуникативной компетенции студентов-филологов средствами иностранного языка // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2013. № 4 (14). С. 1.

2. Халилзадех А.З. Учебный текст как неотъемлемая часть лингводидактической системы // Вестник РУДН, серия Теория языка. Семиотика. Семантика. 2012. № 3. С. 119.

3. Бисенбаева Ж.Н. Формирование коммуникативной компетенции у будущих офицеров на основе современных педагогических технологий: дис. … канд. пед. наук. Алмата, 2013. 297 с.

4. Балобанова Л.А. Развитие коммуникативной компетенции иностранцев-филологов на занятиях по синтаксической фразеологии // Гуманитарные исследования в восточной Сибири и на Дальнем Востоке. 2010. № 1 (9). С. 74.

5. Вялых В.В., Неволина В.В. Формирование профессиональной коммуникативной компетентности будущих медицинских работников на этапе обучения в вузе // Дискуссия. 2015. № 6 (58). С. 136.

6. Шейхи Н.Д., Момтаз Т. Проблемы и потребности обучения русскому языку в иранской аудитории // Вестник ВГУ. Серия: лингвистика и межкультурная коммуникация. 2015. № 4. С. 146.

7. Абжанова А.Х., Тажибаева Р.Д. Применение мультимедиа в учебном процессе вуза: материалы третьего республиканского фестиваля педагогических идей // Инновационная педагогика: миссия, ресурсы и технологии. 2015. № 2. С. 49.

8. Полякова Т.А., Пшеничкин А.А. Пути и условия формирования речевой культуры сотрудников органов внутренних дел // Вопросы педагогики. 2019. № 9–1. С. 100.

9. Максимова Э.В., Ишмурадова А.М., Калашникова М.Р., Рысева Ю.В. Реализация условий формирования коммуникативной компетенции студентов в процессе изучения иностранных языков в техническом вузе // Современные исследования социальных проблем. 2015. № 3 (47). С. 121.

10. Бисенбаева Ж.Н. Формирование коммуникативной компетенции у будущих офицеров на основе современных педагогических технологий: дис. … канд. пед. наук. Алмата, 2013. 297 с.

11. Пугачёв И.А., Яркина Л.П. Обучение коммуникативному поведению как один из факторов формирования межкультурной компетенции // Вестник РУДН, серия Вопросы образования: языки и специальность. 2013. № 4. С. 23.

12. Биченок Л.П. Текст по специальности: методика проведения учебного занятия с иностранными военнослужащими // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. 2016. № 1 (20). С. 27.

13. Стурикова М.В. Коммуникативная компетенция: к вопросу о дефиниции и структуре // Инновационнные проекты и программы в образовании. 2015. № 6. С. 27.

14. Мусаелян И.Ф. Анализ понятий «компетенция», «компетентность» и «коммуникативная компетенция» в научной литературе // Актуальные вопросы науки. 2016. № 3. С. 49.

УДК 378.1

ФОРМИРОВАНИЕ ЗНАНИЙ О ЦЕЛОСТНОЙ КАРТИНЕ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ И ИСКУССТВА ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЫ СРЕДНИХ ВЕКОВ (МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ КОМПОНЕНТ В СТРУКТУРЕ ВУЗОВСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИСКУССТВОВЕДЧЕСКОМУ НАПРАВЛЕНИЮ)

Портнова Т.В.

ФГБОУ ВО «Российский Государственный университет имени А.Н. Косыгина», Москва, e-mail: tatianaportnova@bk.ru

В статье анализируется содержательная структура авторской образовательной программы «Искусство Западной Европы средних веков», в которой задействован компонент междисциплинарных связей. Говорится о том, что многие виды искусства и сферы художественного творчества в этот период были интегрированы в общий европейский контекст и развивались параллельными путями. Отмечается, что при прохождении курса важно показать современные достижения гуманитарных наук, смежных с направлениями искусства средневековой эпохи, вступающим с ним во взаимодействие и методы интегративного анализа и контекстуальные связи с ним станут наиболее оптимальными как в историческом, так и в философско – эстетическом аспектах. Студенты должны уметь находить адекватные исследовательские подходы и применять их в будущих курсовых и квалификационных работах и дальнейшей профессиональной деятельности выпускников. Проанализирована основная структура программы, ее содержательные аспекты, в которой указаны получаемые умения и навыки в результате ее освоения. Особо подчеркивается значение визуального материала, относящегося к различным видам творчества, изучаемого в синхронном срезе, влияющего на становление художественного восприятия студентов и их профессиональные компетенции. Обозначена проблемам искусствоведческого мышления и образовательного дискурса, призванного активизировать воображение, мысль, отойти от стандартизированности эмоций и банального истолкования художественных фактов. Система, интегрирующая все виды искусства и стилевые признаки в комплексе, использует их как языковые средства, одновременно формирует и собственное проблемное поле для дальнейшего изучения и исследования.

Ключевые слова: искусство Западной Европы средних веков, образовательная программа, междисциплинарный компонент, искусствоведение, региональные особенности, пути развития

FORMATION OF KNOWLEDGE ABOUT THE INTEGRAL PICTURE OF THE DEVELOPMENT OF CULTURE AND ART OF WESTERN EUROPE OF THE MIDDLE AGES (INTERDISCIPLINARY COMPONENT IN THE STRUCTURE OF A UNIVERSITY EDUCATIONAL PROGRAM IN ART HISTORY)

Portnova T.V.

Russian State University named after A.N. Kosygin, Moscow, e-mail: tatianaportnova@bk.ru

The article analyzes the content structure of the author's educational program «Art of Western Europe in the Middle Ages», which involves the component of interdisciplinary connections. It is said that many types of art and areas of artistic creation during this period were integrated into the general European context and developed in parallel ways. It is noted that when taking the course, it is important to show the modern achievements of the humanities, adjacent to the directions of art of the medieval era, interacting with it, and the methods of integrative analysis and contextual connections with it will become the most optimal both in the historical and in the philosophical and aesthetic aspects. Students should be able to find adequate research approaches and apply them in future coursework and qualification papers and further professional activities of graduates. The main structure of the program, its substantive aspects are analyzed, which indicates the skills and abilities obtained as a result of its development. The importance of visual material related to various types of creativity, studied in a synchronous cut, influencing the formation of students' artistic perception and their professional competencies, is especially emphasized. The problems of art criticism thinking and educational discourse, designed to activate imagination, thought, move away from the standardization of emotions and the banal interpretation of artistic facts, are indicated. A system that integrates all types of art and stylistic features in a complex, uses them as linguistic means, at the same time forms its own problem field for further study and research.

Keywords: art of Western Europe of the middle ages, educational program, interdisciplinary component, art history, regional features, ways of development

Современное искусствознание, существующее не только как наука, но и включающая в себя просветительскую сферу сегодня ориентировано не только на исследовательские задачи, но и сферу методологии изучения его преподавания поимо традиционного классического изложения материала. «Современная наука активно обращается к поиску межпредметных связей, поэтому назрела необходимость поисков методологии, объединяющей классические (генерализирующие) методы и неклассические (индивидуализирующие) подходы » [1, с. 73]. Аналогичные задачи стоят перед ис-

кусствоведческим образованием. В теоретической педагогике художественного образования имеются общие разработки по проблемам междисциплинарного подхода в художественном образовании [2–4] или затрагивающие частные вопросы относительно взглядов студентов на использование новых технологий в высшем художественном образовании, междисциплинарного подхода к оценке искусства [5, 6].

Среди исследований не удалось найти специализированных искусствоведческих программ с уклоном в междисциплинарность их освоения. Разработанный учебный курс «Искусство Западной Европы средних веков» относится к дисциплинам фундаментального профессионального цикла и входит в его базовую часть подготовки искусствоведов. В его содержание включены темы по изучение основных этапов развития средневековой архитектуры, изобразительного и декоративно-прикладного искусства. Значимое место занимает историческая эволюция художественных стилей, направлений, национальных школ, закономерностей регионального их развития, включая технологические аспекты этой эволюции, изучение иконографических особенностей конкретных произведений. Цель автора – показать обучающимся этапы формирования целостной картины развития культуры и искусства средневековой эпохи. Вместе с тем данный учебный курс решает и другие важные задачи, логически вытекающие из характера самой средневековой художественной культуры, из специфического статуса искусства, его национальных черт и способов его функционирования в это время [7]. Искусство средневековья невозможно представить себе вне общего потока культуры [8, 9].

Исходя из типологического многообразия средневековой культуры и искусства в цивилизационном масштабе, определена основная цель исследования. Она состоит в выявлении магистральных акцентов междисциплинарного подхода, обозначенного в структуре вузовской образовательной программы по искусствоведческому направлению. Актуальность ее состоит в том, что, несмотря на имеющиеся не многочисленные программы, все же до сих пор содержание и структура их недостаточно полно разработана, а дальнейшее развитие и совершенствование как предметной сферы историко – искусствоведческой науки требует не только поисков и открытия новых исторических источников, описания и систематизации фактов, но и осмысления их имманентных связей, максимального выявления субъективных и объективных факторов, свойственных истории средневекового искусства [10]. Студенты должны понимать и освоить методологию междисциплинарного подхода в изучении данного курса, преодолевая «чисто искусствоведческие» методы. Хотя структура учебного курса во многом опирается на общепринятые нормы изложения материала по историко-хронологическому принципу, который внутри делится на отдельные периоды и в котором можно выделить этапы стилевого развития в контексте смен художественных эпох. Применение регионально – страноведческого подхода дает возможность с одной стороны разграничить школы, с другой наблюдать эволюцию архитектурного, пластического и изобразительного языка, начиная с раннего средневековья к переходному романскому периоду, и завершая пламенеющей готикой.

На основе существующих фактических материалов и сопоставления различных источников автор пытается представить интегральную картину развития визуальных искусств в рассматриваемую эпоху.

Материалы и методы исследования

Материалами исследования послужила собственная разработанная авторская программа «Искусство Западной Европы средних веков» и учебно-методическое пособие « Междисциплинарный подход в изучении искусства Западно – Европейского средневековья», в котором задействованы компоненты взаимообогощающих видовых, жанровых, образных и стилистических связей. Материалы исследования, которыми являются известные изучаемые памятники искусства (архитектура, скульптура, монументальная живопись и миниатюра, театр, литература) благодаря диалогу представляют не только поиск новых средств художественной выразительности и обновление художественной лексики, но и ориентируют на пересмотр, отбор и переосмысление традиционного преподавания курса, применение не канонизированных подходов. Каким бы ни было отношение к средневековой эпохе, в силу обширного фактического материала и развитой символики художественного языка, сложным знаковым образованиям, этот исторический период предоставляет большие возможности для творческого и исследовательского эксперимента для всех уровней Вузовского и послевузовского образования.

Методология исследования основана на применении типологического и классификационного подхода для раскрытия особенностей авторской программы. Структурный метод анализа и системный подход

позволили рассмотреть прицельно искусство эпохи средних веков как новое явление художественной культуры. [11] Комплексный анализ тематики курса дал возможность доказать необходимость создания учебно – методического пособия и выявить пути разработки исследовательских направлений, ориентированных на непосредственное участие обучающихся в образовательном процессе.

Результаты исследования и их обсуждение

Дисциплина «Основы западноевропейского искусства Средних Веков» относится к базовой части профессионального цикла и логически связана с основными предшествующими дисциплинами, является необходимым продолжением курсов искусствоведческого направления, такими как «Основы искусства Древней Греции», «Основы искусства Древнего Рима», «Основы Раннехристианского искусства и искусства Византии». Безусловно, этот курс выходит по охвату художественных явлений за пределы средневековой эпохи, и в этом заключается его интересная особенность, дающая возможность проследить преемственность, дать вертикальный срез искусства, а не только изучать его по горизонтальным пластам, как это делается в большинстве случаев. Для успешного освоения дисциплины студент должен обладать основами знаний по истории, истории культуры, истории философии, истории эстетики, истории литературы, методологии изучения истории искусства для формирования необходимых компетенций [12, 13]. Заметим, что межпредметные связи в обучении предполагают согласованное изучение понятий, теорий, положений, родственных для ряда дисциплин. Однако данный принцип не включает сам междисциплинарный подход, не распространяется на парадигму познаний в изучении курса.

Целью освоения дисциплины «Основы западноевропейского искусства Средних веков» в соответствии с авторской программой является: знакомство студентов с поэтапным развитием средневековой архитектуры и изобразительного искусства, с эволюционированием стилей и направлений, со сложением национальных школ, с особенностями и закономерностями их регионального развития.

Задачи освоения дисциплины охватывают вопросы, направленные на формирование представлений о месте, и значении искусства европейского Средневековья в мировой художественной культуре. Важно раскрыть моменты влияния античного искусства, так и объяснение «феномена Возрождения» как генезиса новой культурной парадигмы. В учебный процесс включены вопросы изучения средневековых древностей, особенно это касается ранних этапов средневекового искусства, находящихся в музейных и частных собраниях, вобравших в себя совершенство стиля старинных мастеров. Систематизация и описание предметов материальной культуры на базе музеев способствует комплексной характеристике памятников той или иной эпохи и развивает навыки интерпретации художественных произведений, необходимые будущему искусствоведу. Древняя семантика средневековых изображений и пластических образов связана с самобытными национальными особенностями народного творчества. Чтобы понять смысл изображения необходимо знание мифов и легенд, поэтому изучение средневековой мифологии так же входят в задачи изучения курса.

В кругу проблем становления и развития средневекового искусства вопрос о национальных традициях и смежных взаимовлияниях принадлежит к числу наиболее сложных. Уже само определение «междисциплинарный подход» для студентов представляет определенные трудности и кажется понятием трудно уловимым. Этот метод имеет несколько граней изучения. Междисциплинарные связи можно обнаружить в видовых и жанровых характеристиках различных искусств, развивавшихся в данную эпоху, можно отыскать и в стилистических влияниях различных региональных школ, можно наблюдать в структуре художественных произведений и творческих методах мастеров. Здесь важно иметь в виду то, что междисциплинарность в искусстве средневековья это не только черты сближения между названными тенденциями (региональными школами, мастерами, стилевыми признаками и т.д.), но и совокупность общих параметров в их синтезе. В результате освоения дисциплины студент должен иметь представление о процессах взаимовлияния между историческими и религиозными аспектами, имеющими место в мировоззренческой культуре времени, о вопросах христианского культа и литургии, вступающих в синтез с эволюцией архитектуры и изобразительного искусства. Уметь не только отличать стили, но и понимать их эстетическую природу, ориентироваться в пространственно – тектонической системе и конструктивных особенностях архитектуры. Иметь навыки систематизации информационных материалов относительно конкретных памятников изобразительного искусства и архи-

тектуры таких стран как Франция, Италия, Германия, Англия, Испания, Чехия в необходимой полноте их визуальных характеристик. Здесь могут быть интересны задания на сравнительный стилистический анализ памятников архитектуры и скульптуры различных региональных школ, где может наблюдаться культурный диалог, отражающийся в полистилистике, а может казаться антитезой. То есть важно и сравнительное изучение видов художественной деятельности и самих произведений, где наряду с выявлением общих черт появляется необходимость выяснения отличительных характеристик, которые делают их не тождественными друг другу, но необходимыми в общем процессе зрительного восприятия. Нельзя сказать, что страницы истории искусства средних веков досконально изучены. Конечно, искусствознание накопило достаточно фактов, сделало попытки их систематизации, отделило крупные явления от незначительных, главные направления от второстепенных. Однако многое остается еще не осмысленным [14–16].

Среди различных документов и материалов средневекового времени, в которых нашла отражение художественная жизнь Западно-Европейских стран, особое место принадлежит иллюстративному материалу, который необходим на лекциях, как своеобразное свидетельство виденного. Его география отличается необычайной широтой, поскольку демонстрирует характерные черты памятников искусства различных региональных школ. Сравнительная их визуализация здесь крайне важна, поскольку может показать общее и уникальное, проследить черты художественных влияний. Многие виды искусства и сферы художественного творчества в эпоху средневековья были интегрирована в общий европейский контекст и развивалась параллельными путями. Параллельное изучение визуального материала, относящегося к различным искусствам одной эпохи, обладает уникальной динамической системой и может лежать в основе работы над самостоятельным исследовательским проектом. Этот жанр невозможно назвать только архитектурой, декоративно-прикладным искусством или литературой. В том – то и заключается его уникальность, что он становится синтетическим, сконцентрировал в себе усилия многих ярких представителей культуры. Этот путь позволяет не только достигать целостного, согласованного соединения зачастую сложного текстового материала (что является на сегодня актуальной задачей), но и в полной мере осуществлять процессы осмысления, углублять, расширять, интерпретировать содержание текста. Так, точки соприкосновения между архитектурой собора Нотр-Дам и его описанием в романе В. Гюго «Собор Парижской Богоматери», между искусством графического изображения в средневековой миниатюре для библейских манускриптов или соединения витражных композиций со звуками органа призваны сформировать представление о художественном синтезе, могут наметить тенденцию к взаимодействию научной и искусствоведческо-философской мысли. Архитектура готических витражей во всей полноте показывает яркие грани взаимодействия пространственного и не пространственного искусства, а интерьеры кафедральных соборов, пронизанные преломлением цветного витражного света, растворяясь в звуках органа, рождают образную выразительность не земного происхождения. Подробные описания Собора Парижской Богоматери на страницах романа В. Гюго дают представление о его высоте и конструктивной системе, но трактованные не искусствоведческим, а художественным языком в контексте с героями романа. Скульптурные фигуры святых, вкомпонованные в ниши соборов отражают вечные непреходящие ценности, связанные с представлением народа о духовном религиозном начале, воплощенном во всей архитектурной структуре. Скульптура, допускаемая не только в интерьеры и экстерьеры средневековых соборов, в отличие от православной традиции занимает зону алтаря и распространяется на все его пространство, демонстрируя яркий пластический синтез. Средневековые книги, украшенные орнаментальными виньетками и миниатюрными изображениями библейского содержания заключают в себе не только религиозный смысл, но представляют уникальный декоративный стиль, имеющий свою эстетику и эволюцию художественного языка. Эти и многие другие варианты междисциплинарного подхода во – многом интересны, потому, что описываемые явления находятся на стыке и заключают в себе расширенный смысл в отличие от обособленного анализа художественных памятников эпохи. Таким образом, важно показать преимущества современных достижений смежных гуманитарных наук и научить предметно применять их в будущих курсовых и квалификационных работах и дальнейшей профессиональной деятельности выпускников.

Заключение

Таким образом, мы видим что каждая грань рассматриваемой проблемы вводит новые акценты в казалось бы, уже устоявшиеся представления о средневековой худо-

жественной культуре. Авторская программа и учебно-методическое пособие призвано сформировать у будущих искусствоведов навыки самостоятельной работы с историческими источниками, сориентироваться в большом объеме информации рассматриваемого периода, помочь в освоении основных направлений междисциплинарных связей и подходов на материале художественной культуры Западной Европы средних веков. Эта работа проходит под знаком нарастания сравнительно – образного начала о представлении общей средневековой художественной картины, объединяющей все виды искусства и стилевые признаки в комплексе. Что способствует формированию у студентов собственного проблемного поля для дальнейшего изучения и исследования. В этом в полной мере раскрывается исследовательская сила междисциплинарного метода, ведь в структуре самого научного знания сегодня происходит динамичное взаимодействие различных предметных областей. Широкий междисциплинарный подход в рамках изучения искусства Западно-Европейского средневековья помогает им убедиться в многогранности этого периода и познакомиться с ним на качественно ином уровне.

Список литературы

1. Демшина А.Ю. Изучение актуальных художественных практик; междисциплинарный подход // Вестник Санкт-Петербургского государственного института культуры. 2018. № 1 (34). С. 73–77.

2. Lorimer, Maureen Reilly. Using Interdisciplinary Arts Education to Enhance Learning. Principal. Jan-Feb 2009. Vol. 88. No 3. P. 8–12.

3. Craig M. Klugman, Diana Beckmann-Mendez, One Thousand Words: Evaluating an Interdisciplinary Art Education Program. Journal of Nursing Education. 2015. No 54(4). P. 220–223.

4. Kim Hyungsoo. An analysis of creative effect on interdisciplinary practices in art education – International. Journal of Education Through Art. June 2018. Vol. 14. No 2, 1. P. 179–196.

5. Students' views on the use of new technologies in art education: An interdisciplinary approach to Higher Education. Review of European Studies Archives. 2011. Vol. 3. No 1. P. 60–70.

6. Law, Sophia S.M. An Interdisciplinary Approach to Art Appreciation. New Horizons in Education. Oct 2010. Vol. 58. No 2. P. 93–103.

7. Портнова Т.В. Междисциплинарный подход в изучении искусства Западно-Европейского средневековья. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студента. М.: Первый том, 2020. 86 с.

8. Килимник Е.В., Орлова Ж.В. Культурно-исторические особенности развития Европейского средневековья и изобразительного искусства // Теория и практика мировой науки. 2017. № 5. С. 83–88.

9. Добиаш – Рождественская О.А. Культура западноевропейского средневековья. Научное наследие. М.: Наука, 1987. 345 с.

10. Попов Е.А. Искусство в системе междисциплинарного взаимодействия наук и знаний: философия, культурология, социология, этнология, антропология, искусствоведение // Философская мысль. 2015. № 12. С. 135–149. [Электронный ресурс]. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=17491 (дата обращения: 05.07.2020).

11. Гольдман И.Л. Искусствоведение в современном гуманитарном знании и художественном образовании в России (1990–2000-е гг.). Автореферат дис. Санкт-Петербург; Санкт-Пет. гум. ун-т профсоюзов, 2008. 27 с.

12. Павлова И.К. История культуры и искусства средневековья: учебное пособие. СПб.: СПбГТУРП, 2011. 122 с.

13. Петренко С.Д. Междисциплинарные подходы в искусствознании и анализ произведений искусства новейшего времени в педагогической практике // Вестник современной науки. 2015. № 6(6). С. 58–61.

14. Эйкен Г. История и система средневекового миросозерцания. М.: Либроком, 2011. 732 с.

15. Добиаш-Рождественская О.А. Духовная культура средневекового Запада. М.: Либроком, 2011. 226 с.

16. Пастуро М. Символическая история европейского средневековья. СПб.: Александрия, 2012. 448 с.

УДК 378.14

ВНУТРИВУЗОВСКИЕ СТУДЕНЧЕСКИЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОЛИМПИАДЫ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Рахманкулова Г.А., Мустафина Д.А., Суркаев А.Л., Светличная В.Б., Матвеева Т.А., Ребро И.В., Сухова Т.А.

Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, Волгоград, e-mail: d-1701082@yandex.ru

В статье разработана методическая система организации проведения олимпиады по физике и математике среди студентов технического вуза по специальности «Строительство» с целью формирования профессиональных компетенций. В процессе организации и проведения олимпиады очень хорошо сочетаются методы контроля усвоенных знаний и установление связи между фундаментальными предметами и специальными дисциплинами, а также происходит развитие умений использовать физико-математический аппарат в новых учебных нестандартных ситуациях. Для этого в работе подобраны задания по физике и математике с учетом уровней усвоения знаний. Для проведения исследования проведен анализ рабочих программ по физике для направления 08.03.01 «Строительство» и других дисциплин, на которых формируются профессиональные компетенции. В отборе олимпиадных задач используются учебно-методические материалы по дисциплине «Физика», «Строительная физика». В ходе исследования определена степень формирования компетенций у студентов. При формировании профессиональных компетенций необходимо внедрять практико-ориентированные занятия, на которых максимально приблизить содержание учебного материала к их будущей профессии. Обобщая и анализируя опыт своей работы, мы видим, что олимпиадная деятельность способствует формированию компетенций.

Ключевые слова: студенты, профессиональные компетенции, олимпиада, уровни формирования знаний

INTRA UNIVERSAL STUDENT PHYSICO-MATHEMATICAL OLYMPIADS AS A MEANS OF FORMING COMPETENCIES IN STUDENTS OF A TECHNICAL UNIVERSITY

Rakhmankulova G.A., Mustafina D.A., Surkaev A.L., Svetlichnaya V.B., Matveeva T.A., Rebro I.V., Sukhova T.A.

Volzhsky Polytechnic Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: d-1701082@yandex.ru

The article developed a methodological system for organizing the Olympiad in physics and mathematics among students of a technical university with a degree in construction in order to form professional competencies. In the process of organizing and conducting the Olympiad, the methods of controlling the acquired knowledge and establishing a connection between fundamental subjects and special disciplines are very well combined, as well as the development of skills to use the physical and mathematical apparatus in new educational non-standard situations. For this, the work selected tasks in physics and mathematics, taking into account the levels of knowledge assimilation. To conduct the study, an analysis of the work programs in physics for the direction 08.03.01 «Construction» and other disciplines on which professional competencies are formed was carried out. In the selection of Olympiad problems, teaching materials are used in the disciplines «Physics», «Building physics». In the course of the study, the degree of competence formation among students was determined. In the formation of professional competencies, it is necessary to introduce practice-oriented classes, in which the content of the educational material should be as close as possible to their future profession. Summarizing and analyzing the experience of our work, we see that the Olympiad activity contributes to the formation of competencies.

Keywords: students, professional competencies, Olympiad, levels of knowledge formation

Анализ рабочих программ, учебников по физике и математике в техническом вузе по результатам анкетирования преподавателей показал, что рабочие программы по учебным дисциплинам мало ориентированы на будущую специальность, студенты слабо мотивированы на изучение курса физики и математики. В нашем вузе начиная с 1998 г. преподавателями кафедры «Прикладная физика и математика» ежегодно проводится олимпиада по физике для студентов первого и второго курсов. В связи с новыми образовательными стандартами и компетентностным подходом в обучении специалистов возникла необходимость изменить содержание олимпиадных задач, а также изменить формат проведения.

Цель исследования: разработать методическую систему организации проведения олимпиады по физике и математике среди студентов технического вуза по специальности «Строительство» с целью формирования профессиональных компетен-

ций, а также произвести оценку степени их формирования.

В работе исследователей С.В. Железного, И.В. Сычева, Е.А. Москалевой говорится, что формирование компетенций будущего инженера возможно при проведении предметных олимпиад [1]. В процессе организации и проведения олимпиады очень хорошо сочетаются методы контроля усвоенных знаний и установление связи между фундаментальными предметами и специальными дисциплинами, а также происходит развитие умений использовать физико-математический аппарат в новых учебных нестандартных ситуациях. Проведение предметных олимпиад побуждает к творческо-поисковой активности не только студентов, но и преподавателей.

Опираясь на основные требования ФГОС по изучаемой дисциплине, выделим следующие компетенции, которые будем формировать в ходе решения олимпиадных задач:

1) умение находить в ходе решения профессиональной задачи физические явления и закономерности, математические модели;

2) применение основных формул и понятий по физике и математике для решения задач профессиональной направленности;

3) умение применять основной математический аппарат и математические методы исследования в профессиональной сфере.

В работе [2], основываясь на исследования В.П. Беспалько, выделено пять уровней усвоения знаний студентами технического вуза при изучении дисциплины физика, которые мы будем использовать при составлении варианта олимпиадных заданий:

1 уровень знания – знания знакомства. На данном этапе подбираются задания на распознавание основных понятий, формул, физических явлений и процессов в стандартных учебных ситуациях, которые встречаются в курсе математики и физики. При решении задачи данного уровня студент узнает физический закон в условии задачи, подставляет в формулу числовые данные и производит расчет.

2 уровень знания – знания копии. На данном уровне студент самостоятельно воспроизводит информацию об объекте, применяет правильно известный алгоритм для решения задачи. При решении задачи данного уровня студент правильно применяет физические законы, но в отличие от 1 уровня студент должен грамотно синтезировать несколько формул, произвести математические преобразования, сделать числовой расчет.

3 уровень знания – эвристический. В процессе самостоятельной работы осуществляется поисковая деятельность, направленная на выявление физико-математических законов и явлений в новой профессиональной ситуации, а также предполагает продуктивное действие в решения задачи.

4 уровень знания – творческий. На основе полученных знаний, самостоятельно организует свою деятельность по решению творческой экспериментальной задачи, в ходе которой необходимо будет применить полученную информацию в новой ситуации. Студент применяет полученную информацию из условия задачи или предложенного теоретического материала для решения нового творческого задания и самостоятельно придумывает способ определения физической величины, используя предложенные экспериментальные оборудования.

5 уровень – исследовательский. При освоении заданий на этом уровне студент должен узнать проблему в задании, выдвигать свои предположения, выстроить план решения возникшей задачи, сделать выводы. В ходе освоения данного уровня студент систематизирует полученные расчеты, придумывает новые вопросы, связанные с использованием их в строительстве.

Материалы и методы исследования

Для проведения исследования проведен анализ рабочих программ по физике для направления 08.03.01 «Строительство» и других дисциплин, в которых формируются профессиональные компетенции. В отборе материала олимпиадных задач использованы учебно-методические материалы по дисциплине «Физика», «Строительная физика», «Механика грунтов», «Основы теплотехники».

Олимпиадные задачи, по нашему мнению, должны отвечать следующим требованиям:

– по структуре: работа по математике и физике состоит из пяти задач, согласно уровням усвоения знаний и различной сложности;

– по содержанию: задания должны включать в себя элементы научного творчества, желательно, чтобы формулировки задач носили привлекательный характер, формулировка задач должна описывать ситуацию, которая возникает в профессиональной деятельности будущих инженеров;

– по соответствию учебной программе: в задания рекомендуется включать задачи по разделам физики и математики, соответствующие тематическому плану прохождения студентами учебного материала. Недопустимо тематическое забегание вперёд;

– по литературе: задания должны быть подобраны из разных источников, в ин-

тернете не должно быть готового решения задач;

– по тематике: задачи должны быть представлены по всем изученным темам;

– по времени выполнения: за отведенное время студенты смогли приступить к решению всех задач;

– по уровню сложности (пять уровней). Олимпиадные задачи составлены в порядке возрастания от простого к сложному, причем предположительно с первыми двумя из них успешно справлялись примерно 60% участников, с третьей – 50%, с четвертой 30%, а с последней – лишь лучшие из студентов.

Подготовка студентов к олимпиаде, а также формирование компетенций осуществляется преподавателями-предметниками на лекционных, практических и лабораторных занятиях, путем включения информации профессиональной направленности, соответствующей уровню вопросов олимпиады. С целью привлечения к участию в олимпиаде преподаватели кафедры в первой части олимпиады показывают интересные занимательные опыты по физике, по желанию студенты показывают сделанные своими руками экспериментальные установки и читают стихи на тему физика и математика.

В работе О.Ю. Павловской, В.И. Сурикова, В.И. Туровец, Н.А. Прокудина есть упоминание о четырех функциях олимпиад (стимулирующая, обучающая, контролирующая и представительская) [3]. В современном мире начинающий специалист должен уметь активно переключаться на разные виды деятельности, уметь решать нестандартные профессиональные задачи, презентовать свою работу и выдавать свои оригинальные решения. Все эти качества современного специалиста можно развивать на предметной олимпиаде.

Авторы Ю.А. Крымская, Е.И. Титова, С.Н. Ячинова выделяют три группы математических задач при изучении темы дифференциальные уравнения: задачи, связанные с процессами выделения тепла, задачи на исследование деформации строительных сооружений и колебательных процессов, задачи на скорость протекания процессов [4].

Однако следует отметить, что в перечисленных группах математических задач в основе лежат физические явления и процессы, применяемые в строительстве, поэтому при их решении студенты должны увидеть межпредметные связи различных наук, понять, о каком физическом процессе идет речь, и подобрать нужный математический аппарат.

Олимпиадные задачи по физике для студентов 1–2 курсов.

1. Задача (знания знакомства). Для оценки относительного удлинения материала используется стальной стержень длиной 1,5 м и площадью поперечного сечения S = 1,5 мм^2. Известно, что для его сжатия затрачена работа 7 Дж. Модуль Юнга примерно равен E = 220 ГПа. Высокая прочность этого материала позволяет использовать её при строительстве высотных зданий и мостов.

2. Задача (знания копии). В теории сопротивления материалов очень часто используется понятие момента инерции тела. Определить момент инерции некоторой детали, представленной на рис. 1, относительно оси вращения OO$^/$. Деталь состоит из двух одинаковых стержней массой $m_1 = m3 = 2$ кг и длиной $l = 40$ см, шара массой $m_2 = 1$ кг радиусом R_2 и цилиндра массой $m_4 = 1$ кг радиусом R_2. Длина стержня $l = 2R_2$.

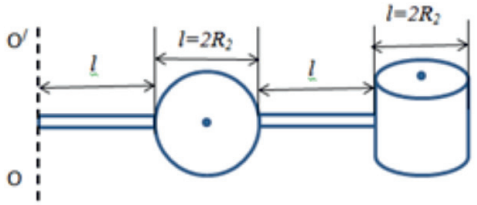


Рис. 1. Момент инерции детали

3. Задача (эвристические знания). Выберите любой объект природы, который возможно применить в строительстве, и приведите к нему как можно больше физических законов. Дайте краткие пояснения каждому случаю. Как можно применять эти законы в строительстве?

А. Возможно ли применить законы механики? Б. Какие законы молекулярной физики можно применить к данному объекту? В. Можно ли с помощью физических законов определить возраст кирпича? Г. Возможно ли применить законы квантовой механики к данному объекту? Если да, то перечислите условия.

4. Задача (творческие знания). Имеются две сплошные детали, изготовленные из стали одинаковой массы: одна изготовлена в форме шара, а другая в форме цилиндра. Эти детали катятся без трения с одинаковой скоростью по горизонтальной поверхности. 1) Определить, кинетическая энергия какой детали больше? Во сколько раз больше? 2) Какое из тел поднимется выше? Влияет ли момент инерции тела, которая часто используется в строительных

расчетах, на подъем детали? 3) Придумать на основе условия задачи способ расчета момента, инерции тел, используя шар, наклонную плоскость.

5. Задача (исследовательские знания). На рис. 2 имеется кабина лифта с массой 800 кг, который может нести нагрузку до 600 кг. В подъемном устройстве лифта используется электродвигатель, который поднимет лифт с полной нагрузкой с первого этажа на третий этаж (9 м) за 30 с. Проведите исследование по предложенной схеме:

1) рассчитайте полную энергию и мощность лифта с нагрузкой; 2) для повышения эффективности данной системы можно включить противовес массой 2000 кг. Определить общую массу пассажиров, которая необходима, чтобы сбалансировать систему; 3) рассчитайте среднюю скорость лифта и кинетическую энергию; 4) на ускорение лифта требуется 10 с и столько же времени, что и на замедление. Рассчитайте наибольшую скорость лифта; 5) рассчитайте вес человека, когда лифт ускоряется при движении вверх, движется вверх на постоянной скорости; 6) сделайте вывод и придумайте на основе данного условия, как можно модернизировать данную установку [5].

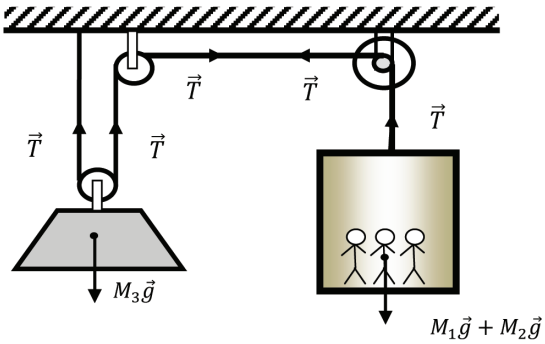


Рис. 2. Подъемное устройство лифта

Олимпиадные задачи по математике для студентов 1–2 курсов

В работе И.М. Шапиро рассмотрены задачи по математике с техническим содержанием, которые мы использовали при составлении олимпиадных задач [6].

1. Задача (знания знакомства). Для решения этого задания даётся краткая информация о методе наименьших квадратов (МНК). В результате проведения эксперимента получили данные, представленные в таблице. Используя полученные данные при гипотезе линейного снижения ρ в зависимости от нормализованного фактора x_i, нужно найти две оценки через метод наименьших квадратов в модели $\rho = b_0 + b_1 x$.

Результаты эксперимента

x_i	-1	-0,5	0	0,5	1
ρ	1228	1136	1120	1044	942

2. Задача (знания копии). Рассчитать расход бетонного раствора для заливки 10 канализационных колец с внутренним диаметром 1000 мм, внешним диаметром 1160 мм и высотой 900 мм. Сколько необходимо грузовых машин грузоподъемностью 5 т для перевозки этих колец, если плотность бетона 2200 кг/м^3?

3. Задача (эвристические знания). Найти работу, совершённую железобетонной надолбой, имеющей форму правильного тетраэдра с ребром 1 м, если её извлекают с помощью подъемного крана со дна реки глубиной 5 м (плотность железобетона 2500 кг/м^3, плотность воды 1000 кг/м^3).

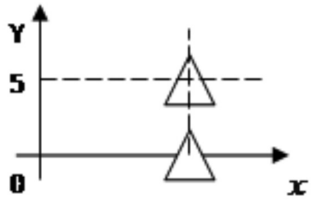


Рис. 3. Подъем железобетонной надолбы

4. Задача (творческие знания). Необходимо написать примеры использования математического аппарата при изучении специальных дисциплин, которые прошли или находятся в процессе изучения (задание известно за несколько дней до проведения олимпиады и выполняется заранее).

5. Задача (исследовательские знания). Задано уравнение, описывающее свободные колебательные процессы в строительных конструкциях $x'' + 2hx' + \omega^2 x = 0 (0 < h \ll \omega)$. Найти общее решение в виде $x = x(t)$ и исследовать поведение интегральной кривой при $t \to \infty$.

Организация олимпиады и критерий оценивания

Задания физико-математической олимпиады студентов по специальности «Строительство» состоят из пяти задач по физике и пяти задач по математике. Студенты пишут работу 3 часа. После проверки работ проводится награждение победителей и включение баллов олимпиады в рейтинг студента по изучаемой дисциплине.

Степень формирования компетенций при проверке олимпиадной студенческой работы будем оценивать в баллах:

1. Задача (знания знакомства). *Низкая степень* (0–5 баллов). Если верно применя-

ет основные понятия, формулы, то ставим 5 баллов. *Средняя* степень (6–8 баллов). Если задача решена, верно, но допущена математическая ошибка в расчете. *Высокая степень* (9–10 баллов). Если задача решена полностью. Допускаются небольшие недочёты.

2. Задача (знания копии). *Низкая степень* (0–11 баллов). Присваиваем 11 баллов работе студента, если он правильно применяет основные понятия, формулы. Данная задача в отличие от задачи 1, проверяет умение синтезировать несколько физических формул. *Средняя степень* (12–16 баллов). Верно применяются формулы, правильно проведены математические преобразования. Есть ошибка в математических расчетах. *Высокая степень* (18–20 баллов). Если задача решена полностью. Допускаются небольшие недочёты.

3. Задача (эвристическая). *Низкая степень* (0–11 баллов). Перечислены несколько физических законов, при этом студент не может объяснить их применение в строительстве. *Средняя степень* (12–16 баллов). Перечислены все физические законы из условия задачи, при этом студент не может объяснить их применение в строительстве. *Высокая степень* (18–20 баллов). Перечислены все физические законы из условия задачи, при этом дано объяснение применения этих законов в строительстве.

4. Задача (творческая). *Низкая степень* (0–11 баллов). Правильно ответил на первый вопрос задачи, полностью расписал применяемые законы, получил верный расчет. *Средняя степень* (12–16 баллов). Правильно ответил на первый и второй вопросы задачи, полностью расписал применяемые законы, получил верный расчет. *Высокая степень* (18–20 баллов). Студент применяет полученную информацию из 1 и 2 задания и самостоятельно придумывает способ определения момента инерции, используя предложенные экспериментальные оборудования.

5. Задача (исследовательская). *Низкая степень* (0–23 баллов). Правильно выполнены задания а и б, при этом расписаны физические законы. *Средняя степень* (24–26 баллов) Правильно выполнены задания от а до д, при этом пошагово прописаны основные физические законы, выполнены расчеты, есть необходимый график. *Высокая степень* (27–30 баллов). Выполнены все задания верно с полным расчетом и обоснованием использованных физических законов. В ходе решения этой задачи студент систематизирует полученные расчеты, придумывает новые вопросы, связанные со строительством.

По всем пяти задачам определяем степень сформированности компетенций по физике: низкая степень – 0–61 баллов, средняя степень – 62–82 баллов, высокая 83–100 баллов.

Результаты исследования и их обсуждение

В студенческой олимпиаде участвовали 98 студентов дневной формы обучения 1 и 2 курса ВПИ (филиал) ВолгГТУ. Олимпиада по физике проводится два раза в год (в декабре и в апреле). По результатам декабрьской олимпиады выявлено 30% студентов с низкой степенью сформированности компетенций, средней степенью сформированности 60% высокая степень сформированности у 10%). По результатам апрельской олимпиады выявлено с низкой степенью сформированности компетенций 20% студентов, средней степенью сформированности 50%, высокая степень сформированности у 30%.

Заключение

Обобщая и анализируя опыт своей работы, мы видим, что олимпиадная деятельность студентов способствует формированию профессиональных компетенций будущего инженера. Необходимо продолжать совершенствование преподавания математики и физики для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» на разных формах обучения, используя традиционные и новые методики.

При выполнении лабораторной работы по физике, преподаватель, организуя деятельность студентов, указывает на необходимость изучения физических законов и применения их на практике при строительных расчетах. Работая в группе, студенты детально разбирают алгоритм выполнения работы, моделируют их последствия, по возможности модернизируют. Все это, по нашему мнению, повышает уровень получаемых компетенций.

При организации самостоятельной работы студентов и для лучшего освоения компетенций необходимо включать написание рефератов и научных статей, связанных с будущей специализацией. При такой деятельности необходимо выстроить логически материал, определять актуальность исследования, определить этапы исследования, сформулировать выводы, уметь презентовать свою работу.

Авторы работ Е.Н. Хаматнурова, С.В. Дмитриева: при формировании профессиональных компетенций необходимо внедрять практико-ориентированные заня-

тия, на которых максимально приблизить содержание и процесс учебной деятельности студентов к их будущей профессии [7]. На практических занятиях в форме дискуссий заинтересовать студентов проблематикой вопросов в области прикладной физики и математики. Активнее использовать, с учетом индивидуальных способностей, задания с эвристическим содержанием, которые направлены на творчество студента и требуют творческого самовыражения в различных предметных областях.

Список литературы

1. Железный С.В., Сычев И.В., Москалева Е.А. Использование олимпиады по физике для формирования компетенций специалиста технического профиля // Педагогика высшей школы. 2016. № 1 (4). С. 58–61.

2. Рахманкулова Г.А. Диагностика уровней формализма знаний по физике студентов технического вуза // Современные научные исследования и инновации. 2013. № 10. [Электронный ресурс]. URL: http://web.snauka.ru/issues/2013/10/28215 (дата обращения: 03.02.2020).

3. Павловская О.Ю., Суриков В.И., Суриков В.И., Туровец В.И., Прокудина Н.А. Опыт проведения олимпиад по физике в ОМГТУ // Омский научный вестник. 2011. № 1 (95). С. 196–198.

4. Крымская Ю.А., Титова Е.И., Ячинова С.Н. Профессиональная подготовка строителей через решение математических задач // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. [Электронный ресурс]. URL: http://science-education.ru/ru/article/view?id=12358 (дата обращения: 26.07.2020).

5. Рахманкулова Г.А., Мустафина Г.А. Вступительный тест по физике в Оксфордский университет // Физика. Первое сентября. 2013. № 10. С. 56–59.

6. Шапиро И.М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики. М.: Просвещение, 1990. 96 с.

7. Хаматнурова Е.Н., Дмитриева С.В. Формирование профессиональной компетентности будущего техника по специальности «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» на основе системы практико-ориентированных аудиторных занятий // Интернет журнал Науковедение. 2014. № 2 (21). С. 174.

УДК 378.1:001.891

ПРИОБЩЕНИЕ СТУДЕНТОВ К РАЗВИТИЮ ТВОРЧЕСКОЙ И КУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ АКТИВНОСТИ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

[3]Скаковец И.С., [3]Смирнов А.А., [1–3]Зеленин Л.А., [1,3]Паначев В.Д., [1]Морозов А.П.

[1]ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, e-mail: zelenindoz48@mail.ru;

[2]ФГБОУ ВО «Пермский государственный институт культуры», Пермь, e-mail: zelenindoz48@mail.ru;

[3]Пермский военный институт войск национальной гвардии РФ, Пермь, e-mail: and1518@yandex.ru

В высшей школе научно-исследовательская работа призвана обеспечивать подготовку студентов в приобретении компетенций и будущих специалистов высокого качества в способности осуществлять компетентностный подход. Модернизация высшего образования с первого курса способствует созданию улучшенных условий для творческого развития и активного формирования компетенций у студенческой молодежи, в повышении статуса научно-исследовательской деятельности учащихся и введения дифференцированной оценки выполнения обязательных тестов и заданий по общей физической и профессионально-прикладной физической подготовке. Для будущего специалиста огромное значение имеет приобретение знаний, умений и навыков для формирования профессиональной деятельности, способность владеть набором социальных и культурологических технологий, помогающих обрести такие качества, как умение устанавливать контакты, предупреждать и преодолевать их в разнообразной деятельности в приобретении навыков продуктивного общения. Важнейшей составной частью профессиональной подготовки является формирование у студента культуры навыков умственного труда, которые обеспечивают наиболее высокую продуктивность в умении видеть, анализировать и находить пути решения проблем, быстро обрабатывать необходимую информацию при наименьшей трате нервной энергии. Научно-исследовательская деятельность тесно связана с личностным развитием студента, с его умением постоянно работать над собой, более глубоко познавать свои возможности и максимально творчески использовать средства физической культуры для профессионально-личностного развития, физического совершенствования, компетентностного формирования здоровья и жизнедеятельности.

Ключевые слова: научно-исследовательская деятельность, мотивы, проблемная особенность, компетентностный подход

TO INVOLVE STUDENTS IN THE DEVELOPMENT OF CREATIVE AND CULTURAL COMPETENCY ACTIVITY IN THE RESEARCH ACTIVITIES

[3]Skakovets I.S., [3]Smirnov A.A., [1–3]Zelenin L.A., [1,3]Panachev V.D., [1]Morozov A.P.

[1]Perm National Exploratory Polytechnic University, Perm, e-mail: zelenindoz48@mail.ru;

[2]Perm State Institute of the Culture, Perm, e-mail: zelenindoz48@mail.ru;

[3]Perm Military Institute of the Troopses to National Guard RF, Perm, e-mail: and1518@yandex.ru

In high school research work is called provide preparation a student in aquisition competency and beside future specialist high quality in abilities to realize competence-based approach. The modernization of the higher education with the first course promotes making the perfected conditions for creative development and active shaping competency beside student youth, in increasing of the status to research activity students and entering the differentiated estimation of the execution test and tasks on the general physical and professional-applied physical preparation. For future specialist significant importance are presented to aquisition of the knowledges, skills and skill, for shaping of professional activity, ability to have a set social and human technology, helping find such quality, as skill to install the contacts, warn and overcome them in varied activity in aquisition skill productive contact. The most Most important component part of training is a shaping beside student of the culture of the brainwork, which provides the most high productivity in skill to see, analyse and find the way of the decision of the problems, quickly process necessary information under the least wasting the nervious energy. Research activity is closely bound larval development of the student with him with skill constantly to work on itself, more deeply get to know their own possibility and greatly creative to use the facility of the physical culture for professional-larval development, physical improvement, competency of the shaping of health and vital activity.

Keywords: research activity, motives, problem-solving particularity, competency approach

Научно-исследовательская деятельность является одной из важнейших форм, позволяющих приобретать и раскрывать творческую, культурную, смысловую, логическую и значимую сторону знаний студентов в способности осваивать профессиональный, а в дальнейшем компетентностный подход. Занятия научно-исследовательской деятельностью стимулируют студента на преобразование им интеллектуальных, нравственных, культурных компонентов формирования компетенций и фор-

мируют представление о закономерностях взаимосвязей между предметами, явлениями, процессами самосовершенствования в приобретении компетентности. Это одна из «форм самовыражения личности студента, его стремление к самоутверждению» в овладении компетентностью [1, с. 296]. Несмотря на большую учебную нагрузку, студенты должны выделять время как на общественную жизнь вуза, так и на научно-исследовательскую работу, начиная с первого курса. НИРС является неотъемлемой сферой продолжения учебного процесса и привлечения студентов к занятиям научно-методическим творчеством формирования компетенций. Рациональная учеба, научно-исследовательская, общественная работа, повышение культурного уровня характеризуют успешность современного студента и будущего знающего специалиста как способного к освоению в дальнейшем компетентностного подхода [2, с. 157].

Цель исследования: изучение и выявление методов формирования мотивации первокурсников в приобщении их в формировании компетентности в научно-исследовательской деятельности.

Задачи исследования:

1. В какой степени проявляется личностно-ориентированный процесс мотивации студентов к НИРС?

2. Чем обусловлена реализация самоопределения в исследовательской работе студентов их профессиональных и личностных приоритетов?

3. Каков бюджет времени студентов, занимающихся НИРС?

4. Какие трудности возникают при выполнении НИРС для освоения ФГОС 3 ++?

Материалы и методы исследования

Анкетирование; опрос занимающихся научно-исследовательской работой при кафедрах университета; бережное отношение студента к своему свободному времени; развитие творческой активности и культуры формирования компетенций у студентов первого курса, а также старшекурсников; процесс приобщения студентов к научно-исследовательской деятельности с дальнейшим овладением профессионализма и компетентностного подхода.

Результаты исследования и их обсуждение

Для выяснения поставленных вопросов студентам выдали анкеты.

1. Опрос студентов в ходе анкетирования выявил, что 41 % занимались НИР.

2. На вопрос «Считают ли студенты участие в научно-исследовательской работе (НИР) важным стимулом в подготовке к дальнейшему формированию компетенций в вузе и будущей профессиональной деятельности овладением компетентностью?» многие ответили положительно, только некоторые мало заинтересованы в научной работе.

3. Анализ анкет выявил, что 89 % студентов-первокурсников были извещены о наличии в вузе студенческого научного общества (СНО).

4. Из каких источников студенты узнавали о работе СНО: а) 33 % из объявлений, 67 % от сокурсников, знакомых со старших курсов и от преподавателей вуза; б) из разных источников – 23 %; в) 25 % студентов первого курса имели опыт исследовательской работы в школе, с докладами участвовали на школьных, районных, городских и региональных конференциях, приобретали и осваивали компетенции; г) были такие студенты, которые до поступления вуз не занимались научной деятельностью, а став студентами, узнали о СНО – 4 %. Интересен анализ мотивов, побудивших заниматься НИРС.

5. Многие опрошенные студенты получили практические навыки в школе (правила написания статей, курсовых, а в дальнейшем выпускной работы) – 41 %.

6. 69 % студентов отметили влияние преподавателя.

7. Многих студентов заинтересовали темы исследования – 28 %.

Выявлено, что НИР положительно влияет на успеваемость студентов и многие из них успешно учатся по многим изучаемым предметам, приобретают опыт творческой деятельности, развивают субъективность, которая ориентирует личность на саморазвитие, самореализацию, самопостижение собственного стиля жизни, обретение жизненных смыслов, креативность, продуктивное мышление в области специальных предметов, обеспечивающие социокультурную компетентность, ведущие к самореализации и самоактуализации личности [3, с. 7]. Проанализирована успеваемость у членов СНО, представивших свои доклады на итоговую научную студенческую конференцию университета. Выявлены лучшие результаты в учёбе и получены прочные теоретические знания у студентов, занимавшихся исследовательской деятельностью на кафедрах, где приобретался опыт в процессе проблемного обучения, включался в поисковую деятельность, проявлялась самостоятельность в решении задач в изучаемых предметах и научно-практической деятельности. Анализ экзаменационной сессии показал, что

средний балл выше у студентов занимавшихся мыслительно-творческой и научно-исследовательской деятельностью по сравнению с незадействованными в кружках и СНО. Опрос занимающихся научно-исследовательской работой при кафедрах университета приучил их к бережному отношению ко времени, что не ограничивает их в удовлетворении других потребностей. Например, некоторая часть студентов сочетает исследовательскую деятельность в научном кружке с занятиями спортом, участвуют в разных мероприятиях и посещают разнообразные учреждения досуга. Анализ анкетирования выявил, что многие студенты, занимаясь научно-исследовательской деятельностью, резерв времени изыскивали за счёт времени для подготовки к семинарским занятиям и за счёт свободного времени. Выявлено, что 65% студентов свои исследования проводили после учебных занятий, другие для этой цели применяли выходные дни – 35%, а 26% занимались НИР во время зимних каникул. Научно-исследовательская деятельность развивает способность видеть структуру изучаемого материала, ставить проблемы, быстро отделять главное от второстепенного, выявлять разные способы решения той или иной задачи и выбирать лучший из них, что способствует приобретению компетенций. Следовательно, анализ приведённых результатов показывает, что мыслительно-творческая и научно-исследовательская деятельность направляет студентов на приобретение опыта в проведении научных исследований и активизирует стремление на текущую учебную успеваемость в овладении прочных знаний, стимулирует глубокое изучение профилирующей дисциплины, развивает общественно-культурный уровень и приучает относиться к своему времени бережно и рационально, что позволяет овладеть профессиональным подходом [4, с. 13]. В процессе творческой деятельности создаются новые ценности, раскрывается творческий потенциал личности студента, развивается способность к преобразовательной деятельности, что обогащает студента, приобщает его к сложной иерархии ценностного мира. Однако выявились некоторые проблемы в организации НИРС, нередко среди студентов были случаи длительной и «деформированной» адаптации к научно-исследовательской работе. Проанализируем некоторые проблемные особенности протекания мыслительно-творческой и научно-исследовательской деятельности студентов-первокурсников [5, с. 140]. Первая проблемная особенность характеризуется «научным дидактическим барьером», студенты стремятся преодолеть психологические трудности, проявляющиеся в организации научно-теоретической деятельности, связанные и обусловленные большим объёмом научной и незнакомой информации, недостатками навыков в самостоятельной работе. Ранее было отмечено, что научные занятия в НИР являются новым качественным периодом в жизнедеятельности многих студентов. Решение данной проблемы характеризует психологический процесс адаптации: студенты развивают процессы своих способностей, овладевают знаниями, формируют и улучшают навыки, получают мыслительный и творческий опыт будущей компетентностной деятельности [6, с. 81]. Вторая проблемная особенность связана **с** сопряжённым процессом адаптации при формировании компетенций у студентов и самого студента. Исследования выявили, что некоторые студенты старших курсов без помощи преподавателя не всегда могли сформулировать противоречие, обозначить проблему, сформулировать задачи и рационально составить программу исследования [7, с. 57]. В дальнейшем, такие важнейшие умения и навыки, как планирование научного исследования, видение актуальности, перспектив решения того или иного раздела знаний, формируются постепенно и системно соответствующие компетентности по некоторым вопросам формируются с участием научного руководителя, если сам студент самостоятельно не в состоянии справиться. Обозначенные проблемные трудности обусловливают у студентов потерю веры в свои силы и интереса к научной работе. Научный руководитель не справившихся со своей научной работой студентов причисляет их к разряду неспособных. Третья проблемная особенность связана с преодолением студентами барьера в психологической неуверенности в самом себе, к научно-исследовательской работе, а может быть, к избранной профессии [8, с. 121]. Организаторская значимость результатов исследования выявила у студентов, что сделано, разработано и внесено нового. В практике вузов исследовательская деятельность осуществляется не только в рамках учебного процесса, а также используются и многие другие активные формы научно-исследовательской работы студентов (НИРС): создание студенческих научно-исследовательских коллективов, индивидуальная работа со студентами, консультирование, проведение научных семинаров, написание статей, рефератов, студенческих конференций и ряд других форм (таблица).

Формы приобщения студентов первого курса к НИРС

Информирующие 1. Приглашение студентов к участию в НИР, к работе в кафедральных кружках преподавателями вуза на лекциях, семинарах. 2. Встречи, беседы совета СНО и опросы групп первокурсников, участие во встречах с активными членами НИРС и ведущими учёными вуза. 3. Беседы кураторов с первокурсниками о структуре СНО, о работе научных кружков при кафедрах, о тематике студенческих научных работ, о пользе научной деятельности для дальнейшего обучения в вузе будущих специалистов в формировании компетенций. 4. Популяризация результатов деятельности СНО, достижений студентами вуза в НИР позволяющие осваивать компетентностный подход. 5. Представление в студенческую газету статей, научно-исследовательской, практической и методической информации, фоторепортажей о НИРС и деятельности СНО, позволяющих приобщать и популяризировать науку как способность приобретать компетентность. 6. Информационные стенды СНО, научные кружки на кафедрах позволяют овладеть компетентностным подходом
Организационные 1. Рекомендуем научно-теоретические и практические темы для проведения исследований по разным дисциплинам и кафедрам с указанием научных руководителей. 2. Включение полезной информации в сборник вуза «Тебе, первокурсник», раздел, поясняющий цели и задачи НИРС. 3. Методические и практические рекомендации для студентов по ведению научных исследований, организации научного поиска. 4. Подведение итогов НИРС, поощрение студентов, занимающихся научно-исследовательской и творческой работой, победителей конференций различного уровня. 5. Приобщение первокурсников к организации и проведению студенческих научно-практических конференций
Обучающие 1. Организация занятий на спецкурсе «Культура научно-исследовательской деятельности студентов в первый год обучения в вузе», цель которого – компетентностная подготовка и защита научно-исследовательских работ студентов. 2. Курс «Основы НИР», способствующий приобретению рациональных компетенций в организации и осуществления компетентности на должном теоретическом, методико-практическом, методическом, практическом и контрольном уровне научных исследований студентов. 3. Выполнение научных исследований и творческих разработок, выступления в группах, на курсе, конференциях различного уровня, публикации результатов научной деятельности, осваивающие компетентностный подход

Научно-исследовательская работа позволяет приобретать новые знания, цели, ценности и индивидуальные смыслы в современном образовании и рассматривается как средство для раскрытия сущностных сил будущего специалиста, его способности свободно ориентироваться и принимать решения в сложных социокультурных обстоятельствах, обслуживать имеющиеся социальные технологии на инновационном, творческом уровне [9, с. 191; 10, с. 67]. Сформированная эффективная профессиональная и социально-культурная деятельность, личностное развитие позволяют создать модель специалиста профессиональной компетентности, приобщая студента к культуре, осознанному отношению к наследию прошлого, творческому развитию, пониманию и преобразованию действительности.

Заключение

Подводя итог исследования, мы пришли к выводу, что поступившим в высшее учебное заведение следует уже с первых учебных занятий начать активно развивать культуру научно-исследовательской деятельности, формировать компетенции, круг своих научных интересов и потребностей и приобретать компетентность. И от того, как будет организована научно-исследовательская деятельность студента, в каких конкретных делах проявится творческая сущность обучения и воспитания, во многом зависит реализация творческого потенциала первокурсника в его дальнейшей жизни в способности овладеть НИРС. Приобретённые научные знания в стенах университета в научно-исследовательской работе студентов являются необходимой составной частью их профессиональной подготовки, позволяющей активно формировать у студента необходимые профессиональные компетенции, которые улучшат их потенциальные возможности освоения инновационного производственного потенциала. Вуз готовит профессиональных

специалистов для конъюнктуры рынка труда и требует от будущего выпускника компетентности как наиболее важной сферы инновационного потенциала будущего научного и практического работника в решении стоящих перед выпускниками проблем. Будущих выпускников ждут сложные задачи решения национальных проектов во всех сферах государства.

Список литературы

1. Зеленин Л.А., Ощепков Г.Д., Багдерин П.Г. Приобретение знаний с помощью технических средств // Актуальные проблемы инновационного развития физической культуры, спорта и туризма: материалы XIII Международной научно-практической конференции г. Пермь, 19 февраля 2017 года. Пермь: Изд-во Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2017. С. 269–273.

2. Оплетин А.А. Педагогическая система по формированию компетентности саморазвития у студентов вуза // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2014. № 2 (31). С. 154–162.

3. Паначев В.Д. Студенческая молодежь в процессе обучения в вузе // Актуальные проблемы инновационного развития физической культуры, спорта и туризма: материалы XIII междунар. научно-практ. конф. (г. Пермь, 19 февраля 2017 г.). Пермь: ПНИПУ, 2017. С. 8–12.

4. Бойченко С.Д., Бельский И.В. Классическая теория физической культуры: Введение. Методология. Следствия. Минск: Лазурак, 2002. 312 с.

5. Макеева В.С., Баркалов С.Н., Алдошин А.В. Развитие координационных способностей при выполнении двигательных действий с элементами риска курсантов женского пола образовательных организаций МВД России // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 5 (135). С. 138–143.

6. Ратов И.П. Перспективы преобразования системы подготовки спортсменов на основе использования технических средств и тренажёров // Теория и практика физической культуры. 2016. № 4. С. 77–87.

7. Хуторский А.В. Ключевые компетенции: Технология конструирования // Народное образование. 2013. № 5. С. 55–61.

8. Богоявленская Д.Б. Исследования творчества и одаренности в традициях процессуально-деятельностной парадигмы // Основные современные концепции творчества и одаренности. М., 2017. 216 с.

9. Сериков В.В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем. М.: Логос, 2015. 272 с.

10. Сорокина В.М., Сорокин Д.Ю. Методические основы занятий физической культурой в вузе: учебное пособие. Волгоград: ВолгГТУ, 2014. 108 с.

УДК 37.036:378.147.88

КУЛЬТУРНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Тенюкова Г.Г., Хрисанова Е.Г.

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Чебоксары, e-mail: tenyuckova.galina@yandex.ru

В статье рассмотрена проблема культурно-просветительской подготовки бакалавров педагогического образования, обоснована ее актуальность в существующих условиях и с учетом таких реалий, как дистанционное обучение в ситуации пандемии. На основе анализа имеющихся в педагогической теории подходов к рассмотрению сущности культурно-просветительской деятельности выводится авторская трактовка феноменов культурно-просветительской подготовки бакалавров как компонента процесса их профессиональной подготовки в вузе и культурно-просветительской компетентности как его результата. Анализируется содержание производственной практики в аспекте ее направленности на подготовку бакалавров педагогического образования профиля «Музыка и дополнительное образование» к решению задач профессиональной деятельности культурно-просветительского типа. Представлено содержание производственной практики обучающихся по данному профилю в условиях онлайн-обучения. Приведены примеры выполнения студентами заданий, выдержки из их дневников производственной практики. Показаны возможности проведения производственной практики в условиях онлайн-обучения с применением современных цифровых технологий (посещения виртуальных экскурсий в музеях страны и мира, просмотр онлайн лучших театральных постановок и концертов, посещение сайтов ведущих учреждений культуры и искусства и др.). Делается вывод о возможности реализации потенциала производственной практики для повышения продуктивности культурно-просветительской деятельности бакалавров педагогики как в условиях традиционного, так и дистанционного обучения.

Ключевые слова: бакалавры педагогики, культурно-просветительская подготовка, производственная практика, потенциал, содержание, онлайн-обучение

CULTURAL AND EDUCATIONAL TRAINING OF BACHELORS OF PEDAGOGY BY MEANS OF EDUCATIONAL PRACTICE

Tenyukova G.G., Khrisanova E.G.

Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, Cheboksary, e-mail: tenyuckova.galina@yandex.ru

The article considers the problem of cultural and educational training of bachelors of pedagogical education, substantiates its relevance in the existing conditions taking into account such realities as distance learning in the situation of a pandemic. Based on the analysis of existing pedagogical theory approaches to examine the essence of cultural and educational activities, displays the author's interpretation of the phenomena of cultural and educational training of bachelors as a component of their professional training in universities and cultural competence as its result. The article analyzes the content of industrial practice in the aspect of its focus on preparing bachelors of pedagogical education in the profile «Music and additional education» to solve problems of professional activity of cultural and educational type. The content of educational practice of students in this profile in the conditions of online training is presented. Examples of students performing tasks, excerpts from their diaries of practice are given. The possibilities of the educational practices in online learning using modern digital technologies (visit the virtual tour to the museums of the country and the world, the best theatrical productions and concerts, visit sites of leading institutions of culture and art, etc.). The conclusion about an opportunity of realization of potential of educational practice to improve the productivity of cultural-educational activity of bachelors of pedagogy both in terms of traditional and distance learning.

Keywords: bachelor of pedagogy, cultural and educational training, industrial practice, potential, content, online training

Проблема совершенствования профессиональной подготовки педагогических кадров является весьма актуальной для современной педагогической теории и практики. Российское образование XXI в. нуждается в учителе, готовом и способном к быстрой адаптации к меняющимся условиям, адекватному реагированию на трансформационные процессы, происходящие в обществе, осуществлению всего спектра типов профессиональной деятельности. Согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования бакалавры педагогики должны быть подготовлены к таким типам деятельности, как педагогический, проектный, методический, организационно-управленческий, сопровождения, культурно-просветительский [1]. Следует отметить, что теоретико-технологические основы подготовки бакалавров педагогического образования к первым четырем из перечисленных типов являются достаточно разработанными, в то время как два последних требуют методологического

и технологического обоснования применительно к условиям современной общеобразовательной школы. В особой степени это касается подготовки будущих педагогов к культурно-просветительской деятельности, сущность которой состоит в организации мероприятий просветительского характера, направленных на пропаганду и распространение научных знаний, развитие общей культуры как подрастающего поколения, так и взрослого населения страны, их мировоззрения и когнитивных способностей. Уровень теоретической и в первую очередь практической готовности бакалавров педагогики к такой деятельности в настоящее время не в полной мере отвечает запросам потребителей образовательных услуг. Положение также усугубляется таким обстоятельством, как вынужденный перевод вузов на дистанционную форму обучения, которая потребовала поиска новых средств совершенствования культурно-просветительской подготовки бакалавров педагогического образования. Проведенное исследование позволило выдвинуть предположение о значительном потенциале для решения данной проблемы такого средства, как производственная практика.

Цель настоящей статьи состоит в анализе опыта организации производственной практики в аспекте культурно-просветительской подготовки бакалавров педагогического образования профиля «Музыка и дополнительное образование» с учетом условий онлайн-обучения.

Материалы и методы исследования

В качестве материала для изучения поставленной проблемы были использованы труды в области профессиональной и социальной педагогики, посвященные проблеме культурно-просветительской деятельности, разработки, связанные с анализом роли производственной практики в профессиональной подготовке обучающихся педагогических вузов. Применялись такие методы исследования, как анализ трактовок понятия «культурно-просветительская подготовка»; анализ результатов деятельности студентов-бакалавров; изучение педагогического опыта организации производственной практики.

Результаты исследования и их обсуждение

Современные государственные образовательные стандарты определяют перечень видов профессиональной деятельности, к выполнению которых должны быть подготовлены бакалавры педагогического образования. Одним из этих видов является культурно-просветительская деятельность, требующая от бакалавров владения такими компетенциями, как принятие культуры в качестве важнейшей формы человеческого существования, а принципов толерантности, диалога и сотрудничества – в качестве базовых при осуществлении названного вида деятельности; способность и готовность к разработке и реализации культурно-просветительских программ для различных категорий населения, учитывающих и развивающих их культурные потребности.

Анализ результатов исследований в области компетентностно-ориентированной организации профессиональной подготовки будущих педагогов в вузе (О.В. Булавко [2], В.А. Болотов, В.В. Сериков [3] и др.) позволил сделать вывод о том, что культурно-просветительская подготовка представляет собой процесс формирования у обучающихся мотивации к овладению теорией и технологией культурно-просветительской деятельности с различными группами населения, комплекса культурологических и просветительских знаний, умений и опыта организации и осуществления культурно-просветительской деятельности. Результатом такой подготовки должна стать компетентность будущего бакалавра педагогического образования в области культурно-просветительской деятельности, которую мы рассматриваем как его профессиональную характеристику, проявляющуюся в способности и готовности ориентироваться в культурно-просветительский проблемах и решать их с применением современных средств.

Отличительной чертой процесса культурно-просветительской подготовки будущих педагогов в настоящее время является ее осуществление в условиях применения онлайн-обучения. Анализ практики решения проблемы в педагогических вузах в таких условиях свидетельствует о наличии затруднений, с которыми столкнулись преподаватели при формировании культурно-просветительской компетентности обучающихся в ее деятельностно-практическом аспекте. С учетом вышесказанного было выдвинуто предположение о необходимости модернизации образовательного процесса в педагогическом вузе в целом и такого ее компонента, как производственная практика.

Производственная практика является важным средством в профессиональной подготовке будущего бакалавра педагогики профиля «Музыка и дополнительное образование», выступая нитью, связующей теоретическую и практическую составляющие профессиональной подготовки ба-

калавров, выступая платформой для апробирования полученных знаний в реальных условиях профессиональной деятельности (Н.А. Воитлева [4], Е.Ю. Усть-Качкинцева, Л.А. Прокопьева [5] и др.).

Обращение к опыту организации различных видов и типов практики, накопленному в педагогических вузах, свидетельствует о преимущественном уделении внимания отработке у будущих педагогов умений педагогической деятельности. Как результат, выпускники педвузов зачастую не владеют умениями организации культурно-просветительской деятельности на должном уровне. Необходимо подчеркнуть, что для бакалавров профиля «Музыка и дополнительное образование» данная деятельность является ведущей [6]. Таким образом, возникает несоответствие имеющихся у молодых педагогов знаний, умений и навыков в области культурно-просветительской деятельности потребностям современных учреждений сферы культуры и образования. Мы предположили, что для устранения названного несоответствия необходимо внести коррективы в программы производственной практики, уделив в ней значительное внимание отработке у студентов умений организации культурно-просветительской деятельности. Соответственно, задачами практики были определены: формирование у студентов эмоционально-ценностного отношения к культурно-просветительской деятельности, ознакомление с опытом проведения культурно-просветительских мероприятий в онлайн-режиме, изучение достижений отечественной и зарубежной культуры с применением современных технологий и методик; формирование методического портфеля, содержащего материалы, необходимые для осуществления культурно-просветительской деятельности.

В содержании производственной практики бакалавров педагогического образования профиля «Музыка и дополнительное образование» в качестве доминирующей составляющей была определена деятельность, предусматривающая решение задач педагогической и культурно-просветительской деятельности.

Практика проводится на втором курсе и состоит из трех этапов. Первый включает установочную конференцию и составление индивидуального плана практики. Второй предполагает выполнение студентами большого объема работы, которую они должны провести, ориентируясь на собственные запросы и потребности учреждения, в котором они проходят практику (школа, ДШИ, ШМШ, Центр творческого развития или студия): просмотр и анализ различных мероприятий, сценариев культурно-просветительских программ, литературных источников, видеофильмов культурно-просветительской направленности, прослушивание музыки разных жанров, разработка сценариев и подготовка мероприятий культурно-просветительской направленности, сбор материала и оформление «профессионально-методического портфеля». Третий этап включает подготовку отчетной документации.

Следует отметить, что в условиях пандемии, при обучении онлайн, практика была модернизирована и приближена к новым условиям обучения студентов. Кроме подбора материала для составления сценария, в задачи практики был включен поиск культурно-образовательного контента не только для учащихся, но и для собственного самообразования студентов. Это виртуальные экскурсии на сайтах музеев, подбор видеоконцертов выдающихся музыкантов на сайте «Культура РФ», просмотр оперных, балетных, драматических спектаклей из сокровищницы искусства и т.д. Кроме того, студентам было предложено изучить сайты Чувашской республики, в частности сайты Театра оперы и балета, филармонии, театра юного зрителя, посмотреть в записи спектакли Чувашского государственного драматического театра.

По окончании практики студенты должны были представить дневники практики, в которых они излагали свои впечатления, размышления по поводу того или иного контента, обосновывали его выбор для дальнейшего использования в профессиональной деятельности. Приведем несколько выдержек из дневников студентов.

Альбина К. посетила онлайн Версальский дворец, сайт музея Американского искусства Уитни, онлайн-мюзикл «Мастер и Маргарита». Она отметила, что данная практика открыла ей горизонты познания. Можно сказать, пишет практикантка, что в искусстве и музыке действительно нет непереходимых границ! По основным направлениям работы она выполняла различные задания, которые запланировала на весь период – просмотр различных мероприятий, посещение онлайн-театров, концертов фортепианной, симфонической музыки, спектаклей, библиотек, музеев, работа с литературными источниками. Пришлось максимально использовать отведенное для практики время, в установленные сроки, в полном объеме и с высоким качеством выполнять все задания, предусмотренные программой практики, собирать практический материал. Приходилось искать, исследовать и анализировать проделанную работу.

По признанию студентки, она увидела в этом массу интересной информации, которая ей пригодится в работе педагога. При подготовке зачетного материала она разработала сценарий внеклассного мероприятия «В гостях у музыки».

В результате прохождения практики были приобретены навыки работы с документами, с различными мессенджерами, умение работать на различных электронных платформах, умение анализировать и воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения, стремление к саморазвитию, повышению своего мастерства.

Елена А. сосредоточила свое внимание на музеях Чувашской республики. Студентка посмотрела видео-концерт ансамбля народных инструментов «Вдохновение», изучила материалы сайта Музея чувашской вышивки, сайта Чувашского национального музея. Она отмечает, что в своей деятельности обязательно познакомит учащихся с сокровищницей чувашской вышивки. Практика помогла ей ознакомиться с удаленной работой учителя, научила ответственности, аккуратности.

Илья Р. в отчете пишет, что, изучая все выбранные онлайн-источники, получил очень много полезной информации. Практикант составил для себя список «Виртуальные экскурсии по музеям и онлайн-спектакли», который в дальнейшем планирует применять в работе.

Александра К. посетила онлайн-спектакль Театра им. А.С. Пушкина «Одолжите Тенора» (г. Москва), посмотрела запись легендарного концерта Святослава Рихтера в Лондоне, посетила экскурсию в Государственный музей-заповедник С.А. Есенина.

Екатерина И. посетила онлайн-концерт Д. Мацуева – слушала концерт для фортепиано № 2, 3 С. Рахманинова. Посетила спектакль «Последняя жертва» по пьесе А.Н. Островского в Малом театре. Для себя отметила, что очень интересно смотреть классику. Побывала на онлайн-экскурсии в музее-заповеднике Петергоф. Посетила онлайн-мероприятие, посвященное Государственному празднику «День России».

Яков Х. остановил свое внимание на мероприятиях, посвященных 75-летию Победы: виртуальный тур по выставке «Территория победы», проходившей в ГЦСИ «Арсенал». Участвовал в мероприятии «Искусство документа», посвященного Великой Отечественной войне в ГЦСИ «Арсенал». Посетил видеоэкскурсию в Национальный музей Нижнего Новгорода.

Ирина Г. остановила свое внимание на деятельности Чувашского театра оперы и балета и посмотрела онлайн оперетту «Сильва» и оперу «Царская невеста». Она отмечает, что, хотя это архивные записи, поражает мастерство чувашских артистов – Заслуженной артистки ЧАССР Т.М. Чумаковой, Народного артиста России П.Д. Заломнова, Народного артиста России А.Р. Канюки и др.

Ксения С. пишет в отчете: Просмотрела онлайн балеты БДТ «Щелкунчик», «Лебединое озеро». Было очень приятно очутиться в сказочной атмосфере балета «Щелкунчик», яркая и запоминающаяся музыка П.И. Чайковского, прекрасное исполнение артистов балета и симфонического оркестра, красивейшие декорации, очень впечатляют. «Лебединое озеро» – музыкальный шедевр! Восхищает музыка П.И. Чайковского! Получила огромное удовольствие от встречи с классикой. Я в восторге!

Мария К., подытоживая мнение о практике, написала: В результате прохождения практики мною были приобретены навыки работы с документами, с различными мессенджерами, умение работать на различных электронных платформах. Также приобретены следующие практические навыки и умения: умение анализировать и воспринимать информацию, умение ставить цели и выбирать пути их достижения, что развивает стремление к саморазвитию, повышению своего мастерства. С помощью информационных ресурсов было намного удобнее проходить практику. В ходе прохождения практики я ознакомилась с новыми источниками, которые в дальнейшем мне пригодятся как педагогу-музыканту для работы с детьми. Просмотр большого количества мероприятий помог разработать сценарий внеклассного мероприятия, так как гораздо больше фантазии возникает в процессе просмотра концертов и музыкальных передач, созданных ведущими театральными и телевизионными режиссерами. Это очень помогает выбрать собственный путь в музыкальном и видеооформлении сценария.

В процессе практики было проведено входное и последующее анкетирование студентов на предмет удовлетворенности прошедшей практикой. В результате проведенного анкетирования было выявлено, что все студенты положительно оценили предложенный формат практики, возможности онлайн-экскурсий и пр. Многие из них на заключительной конференции отметили, что в дальнейшем в своей работе будут широко их использовать.

Выводы

Повышение значимости культурно-просветительской составляющей про-

фессиональной подготовки бакалавров педагогики, обусловленное усилением внимания государства к воспитательной работе со всеми слоями населения, потребовало внесения изменений в содержание и технологию организации различных аспектов образовательного процесса в вузе. Такие изменения потребовались и в связи с переходом вузов на онлайн-обучение и коснулись, прежде всего, организации производственной практики как инструмента повышения продуктивности практической подготовки бакалавров – музыкальных педагогов к культурно-просветительской работе с населением. Введение в программу производственной практики заданий, требующих применения информационных ресурсов, позволило, как показал опыт, успешно решить поставленные задачи по формированию у студентов умений и навыков в исследуемом аспекте, а самим студентам – расширить диапазон своих культуроведческих знаний, создать необходимую для профессиональной деятельности информационно-методическую базу, приобрести опыт работы с образовательным, культуроведческим и искусствоведческим контентом.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). [Электронный ресурс]. URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305_B_3_16032018.pdf (дата обращения: 06.09.2020).

2. Булавко О.В., Пепеляева А.П., Мурий Н.П., Поединок Е.А. Компетентностный подход в профессиональной подготовке специалистов // Педагогическое мастерство: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Москва, ноябрь 2014 г.). М.: Буки-Веди, 2014. С. 221–223.

3. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. 2003. № 10. С. 8–14.

4. Воитлева Н.А. Роль педагогической практики в профессионально-творческом развитии студента – будущего учителя музыки // Наука-RASTUDENT. RU. 2014. № 2. [Электронный ресурс]. URL: http://nauka-rastudent.ru/2/1232 (дата обращения: 06.09.2020).

5. Усть-Качкинцева Е.Ю., Прокопьева Л.А. Производственная практика как фактор формирования профессиональной компетентности студентов вуза // Теория и практика образования в современном мире: материалы VIII Междунар. науч. конф. СПб.: Свое издательство, 2015. С. 44–47.

6. Тенюкова Г.Г., Хрисанова Е.Г. Организация внеаудиторной музыкально-творческой деятельности будущих педагогов-музыкантов в структуре культурно-образовательной среды вуза // Мир науки, культуры, образования. 2014. № 1 (44). С. 168–170.

УДК 378.14

ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА К СОЦИАЛЬНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ

Тюкина А.В.

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, e-mail: shilina_anzhela@mail.ru

В статье описывается ряд тенденций, оказывающих влияние на характер подготовки будущих студентов. В качестве таких тенденций выступают: смена ключевых фигур; профессиональная подготовка направлена на обучение студентов реальным практическим навыкам; технологизация процесса подготовки и формирование у будущих бакалавров умения пользоваться технологиями. Подготовка высококвалифицированных бакалавров для профессиональной деятельности, опирающихся на указанные тенденции, становится важнейшей задачей системы высшего технического образования на ближайшую перспективу. Раскрывается сущность процесса формирования готовности будущих бакалавров к социально-профессиональной адаптации. Дается определение понятия «формирование готовности к социально-профессиональной адаптации». Представлена педагогическая модель формирования готовности будущих бакалавров технического вуза к социально-профессиональной адаптации. Выделена цель и поставлены задачи, на решение которых ориентирована разработанная модель. Показана структура модели: целевой блок, содержательный блок, операционно-деятельностный блок, оценочно-результативный. Выявлены компоненты формирования готовности будущих бакалавров к социально-профессиональной адаптации: мотивационно-ценностный, когнитивный, деятельностно-практический. Раскрыты критерии и показатели готовности к социально-профессиональной адаптации, с уровнем достаточным для его успешной личностной и профессиональной самореализации. Автор статьи приходит к выводу о необходимости целенаправленной педагогической деятельности по внедрению модели формирования готовности будущих бакалавров технического вуза к социально-профессиональной адаптации.

Ключевые слова: социально-профессиональная адаптация, будущий бакалавр, модель, готовность, технический вуз

FORMATION OF READINESS OF FUTURE BACHELORS OF TECHNICAL UNIVERSITY TO SOCIAL AND PROFESSIONAL ADAPTATION

Tyukina A.V.

Penza State Technological University, Penza, e-mail: shilina_anzhela@mail.ru

The article describes a number of trends that affect the nature of the preparation of future students. These trends are: the change of key figures; vocational training is aimed at teaching students real practical skills; technologization of the training process and the formation of future bachelors' skills in using technologies. The preparation of highly qualified bachelors for professional activities based on these trends becomes the most important task of the higher technical education system in the near future. The essence of the process of forming the readiness of future bachelors for social and professional adaptation is revealed. The definition of the concept of «formation of readiness for social and professional adaptation» is given. The pedagogical model of forming the readiness of future bachelors of a technical university for social and professional adaptation is presented. The goal is highlighted and the tasks are set for the solution of which the developed model is oriented. The structure of the model is shown: the target block, the substantive block, the operational-activity block, and the evaluative-effective block. The components of the formation of the readiness of future bachelors for social and professional adaptation: motivational-value, cognitive, activity-practical. Criteria and indicators of readiness for social and professional adaptation are disclosed, with a level sufficient for his successful personal and professional self-realization. The authors of the article come to the conclusion that there is a need for focused pedagogical activity to introduce a model for the formation of the readiness of future bachelors of a technical university for social and professional adaptation.

Keywords: social and professional adaptation, future bachelor, model, readiness, technical university

В настоящее время в образовательной среде высшей школы прослеживается целый ряд тенденций, оказывающих влияние на характер подготовки будущих студентов. Во-первых, происходит смена ключевых фигур. В настоящее время как преподаватели, так и студенты (а также социальные партнеры и работодатели) являются равноправными участниками образовательного процесса; хотя ранее считалось, что ключевые фигуры в жизни вузов – это преподаватели, сейчас все направлено на удовлетворение потребностей обучающихся и стимулирование их успешности. Вся деятельность вуза должна быть обращена на формирование успешной личности бакалавра, что требует дополнительных преобразований. Во-вторых, профессиональная подготовка направлена на обучение бакалавров реальным практическим навыкам, помогающим в их дальнейшем трудоустройстве, кроме того, позволяющим повысить профессиональную квалификацию. Поступая в высшее учебное заведение, об-

учающиеся придерживаются мнения, что высшее образование – залог получения желаемой работы и дальнейшего карьерного роста. В-третьих, технологизация процесса подготовки и формирование у будущих бакалавров умения пользоваться технологиями. Более того, в современном информационно-цифровом пространстве недостаточно одного умения пользоваться им, необходимо его глубокое понимание и интуитивное восприятие стоящего и полезного объема информации, с помощью которой можно улучшить свою жизнь, в том числе речь идет и о повышении профессиональных качеств и достойном осуществлении своей работы. Вузы могут способствовать развитию углубленного понимания и владения цифровыми технологиями, позволяя обучающимся принимать участие в создании новых продуктов для цифровых сред вузов.

Подготовка высококвалифицированных бакалавров для профессиональной деятельности, опирающихся на указанные тенденции, является главной задачей системы высшего технического образования на ближайшую перспективу. Необходимо обеспечить подготовку высококвалифицированных бакалавров, обладающих не только высоким уровнем сформированных компетенций, но и готовностью к социально-профессиональной адаптации, её формирование становится неотъемлемой составляющей в процессе подготовки [1].

Важнейшую роль в подготовке таких бакалавров играют технические вузы [2]. Так, в результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные, профессионально-специализированные компетенции, именно так указывается в стандартах высшего образования технического вуза направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-техническое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата). Формирование готовности будущих бакалавров технического вуза к социально-профессиональной адаптации в свою очередь поможет более качественному овладению выше указанных компетенций.

Цель исследования: определение сущности и моделирование процесса формирования готовности будущих бакалавров технического вуза к социально-профессиональной адаптации.

Материалы и методы исследования

Для реализации поставленной цели использовались следующие теоретические методы: анализ базовых понятий исследования, таких как социально-профессиональная адаптация, готовность, моделирование; анализ и обобщение научно-методической литературы по проблеме социально-профессиональной адаптации.

Анализ научной литературы по проблеме формирования готовности будущих бакалавров к социально-профессиональной адаптации показал, что данная проблема традиционно занимает важное место как в теоретико-методологических, так и практико-ориентированных исследованиях (Г.И. Александров, И.А. Аливердиева, Д.А. Андреева, В.И. Брудный, Е.И. Бологова, Т.Ю. Волгина, О.А. Воскрекасенко, Н.К. Грицкевич, А.Ф. Добрынин, С.А. Егорова, С.В. Забегалина, Н.Г. Колызаева, А.Н. Макарова, О.В. Нагоркина, Т.Н. Сафонова, С.А. Салатинян, А.В. Сиомичев, В.Т. Хорошко, Ю.А. Ходарковская, Н.П. Штенцова, Н.Е. Шафажинская, Р.Р. Хусаинова и др.). Разработкой проблемы адаптации бакалавров в образовательном пространстве занимались многие ученые, однако аспект формирования готовности будущих бакалавров к социально-профессиональной адаптации самостоятельным предметом научно-педагогического исследования не становился и до сих пор остается не вполне изученным.

Социально-профессиональная адаптация в работах Е.Г. Черниковой определяется как «процесс взаимодействия личности и профессиональной среды, в ходе которого осуществляется освоение целей, ценностей, норм профессиональной деятельности, обусловленное сочетанием внешних и внутренних факторов, обеспечивающих оптимальное функционирование и развитие индивида в профессии» [3, с. 172].

В научной литературе готовность трактуется как «состояние готового», «психическая настроенность на что-либо, желание сделать что-либо» [4, с. 67]. В свою очередь, «готовый» определяется как «изготовленный, доведенный до полной законченности, совершенства» [5, с. 475].

Существует множество определений понятия «готовность», в своих работах мы будем придерживаться определения, предложенного В.А. Сластёниным, главным акцентом которого выступает интегративное качество личности [5, с. 31].

Исходя из представленных определений понятия «готовность», предлагаем следующее определение «формирования готовности» применительно к проблеме социально-профессиональной адаптации будущих бакалавров технического вуза. Под формированием готовности понимается такая система взаимодействия субъектов образовательной деятельности технического вуза,

которая направлена на создание условий успешной социально-профессиональной адаптации бакалавров к дальнейшей профессиональной деятельности.

С целью формирования готовности будущих бакалавров технического вуза к социально-профессиональной адаптации нами была разработана соответствующая модель. Согласно определению, предложенному Н.М. Борытко, модель – это «мысленно представленная или материально реализованная система, воспроизводящая некоторые существенные свойства системы-оригинала в таком отношении замещения и сходства, что исследование ее служит опосредованным способом получения знания об оригинале».

Как правило, разработка модели начинается с анализа. Исследуем и определяем, для кого мы создаем модель, выявляем острые вопросы и проблемные ситуации, на основании которых можно разрабатывать модель. Затем идет создание самой модели. Следующий этап – это разработка основных компонентов, таких как мотивационная составляющая, стратегии преподавания и программные задания, обратная связь и система оценивания, прогнозируемые результаты. Наше исследование включало в себя, как теоретические, так и эмпирические методы исследования.

Педагогическая модель – это, как правило, система основных и дополнительных компонентов и связей между ними. Эффективность и успешность разработанной педагогической модели также определяется умением и возможностями ее реализации.

Результаты исследования и их обсуждение

При разработке модели формирования готовности будущих бакалавров технического вуза к социально-профессиональной адаптации мы ориентировались на то, что она должна содержать в себе социальный заказ и отвечать требованиям общества к качеству подготовки бакалавров. Кроме того, мы опирались на системный, компетентностный и личностно-ориентированный подходы.

Системный подход к формированию у будущих бакалавров технического вуза готовности к социально-профессиональной адаптации предполагает построение педагогической деятельности во взаимосвязи всех структурных компонентов профессиональной подготовки, объединении усилий субъектов, а также интеграции различных дисциплин.

Компетентностный подход ориентирован на освоение компетенций, т.е. приобретение, как правило, большей самостоятельности, но в то же время опирающейся на социальный опыт; приобретение умений работать в коллективе и способностей эффективно решать задачи как в профессиональной деятельности, так и в других сферах жизнедеятельности. В рамках постоянно меняющейся жизни данный подход включает в себя постоянную готовность к происходящим изменениям и умению быстро адаптироваться к новым реалиям.

Личностно-ориентированный подход заключается в концентрации внимания на целостной личности бакалавра, признании его центральной фигурой образовательного процесса, не только развитие его интеллекта, но и эмоциональных, творческих задатков и возможностей.

Модель формирования готовности будущих бакалавров технического вуза к социально-профессиональной адаптации функционально состоит из трех компонентов, таких как целевой, содержательный, операционно-деятельностный и оценочно-результативный. Визуально представлена разработанная «модель формирования готовности будущих бакалавров технического вуза к социально-профессиональной адаптации» на рисунке.

Содержание и объем компонентов напрямую исходит из их названий. Соответственно, целевой компонент включает в себя основные цели, задачи и принципы реализации разработанной модели. Содержательный компонент представляет ведущие направления и программу деятельности, в рамках достижения поставленных целей и задач. Операционно-деятельностный включает в себя инструменты, а именно формы, методы, приемы и средства, применение которых приведет к реализации модели. Оценочно-результативный компонент является завершающим, то есть дающим оценку проведенной работе. А сделать это можно, только разработав показатели и критерии сформированности готовности и показав конечный результат. Все компоненты взаимозависимы и неразрывно связаны между собой.

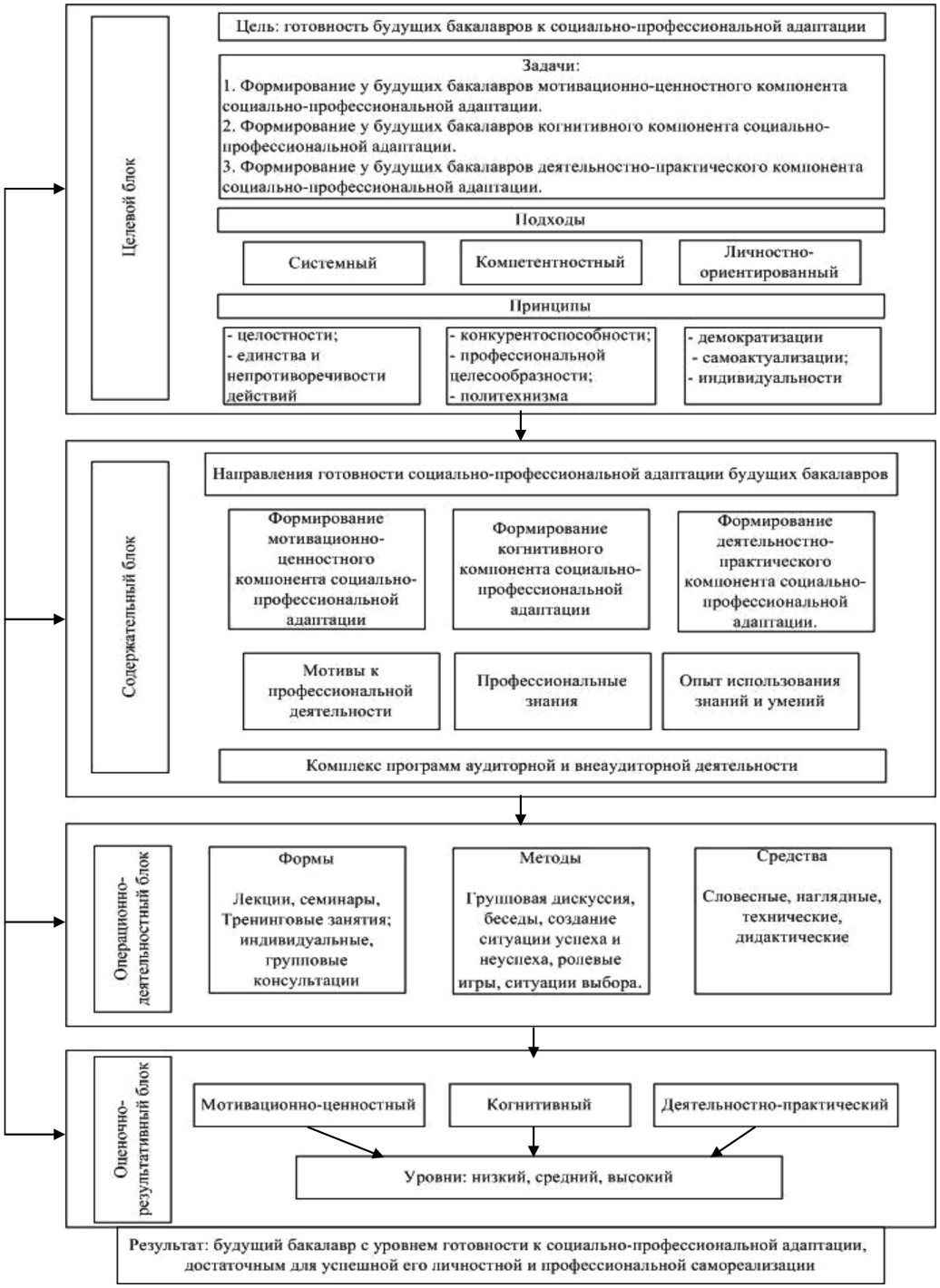
Основная цель проектируемой модели – обеспечение готовности будущих бакалавров к социально-профессиональной адаптации.

Такая формулировка цели предполагает решение ряда основных задач:

– формирование у будущих бакалавров мотивационно-ценностного компонента социально-профессиональной адаптации;

– формирование у будущих бакалавров когнитивного компонента социально-профессиональной адаптации;

– формирование у будущих бакалавров деятельно-практического компонента социально-профессиональной адаптации.



Модель формирования готовности будущих бакалавров технического вуза к социально-профессиональной адаптации

Решение поставленных задач определяется основными принципами, на которые опирается стратегия формирования готовности будущих бакалавров к социально-профессиональной адаптации: целостности, единства и непротиворечивости действий учебного заведения и образа жизни будущего бакалавра; конкурентоспособности; профессиональной целесообразности; политехнизма; демократизации; самоактуализации, индивидуальности.

Содержательный блок. Механизмом реализации данного блока выступает комплекс программ аудиторной и внеа-

удиторной деятельности, направленных на овладение таких компетенций, как «способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия»; «способность к самоорганизации и самообразованию»; «способность применять в различных сферах деятельности общеправовые знания». В качестве аудиторной деятельности выступают следующие программы: «Основы профессиональной деятельности», «Технология обучения в вузе». В качестве внеаудиторной работы выступают такие программы, как «Педагогическое сопровождение будущих бакалавров к социально-профессиональной адаптации», «Тренинговые занятия повышения уровня готовности к социально-профессиональной адаптации».

Операционно-деятельностный блок предполагает использование целого ряда форм (лекции, семинары, тренинговые занятия, индивидуальные, групповые консультации), методов (групповая дискуссия, беседа, создание ситуации успеха и неуспеха, ролевые игры, ситуации выбора), средств (словесные, наглядные, технические, дидактические), в реализации вышеуказанных программ аудиторной и внеаудиторной деятельности.

Оценочно-результативный блок включает в себя следующие критерии и показатели, позволяющие определить уровень сформированности компонентов готовности будущего бакалавра к социально-профессиональной адаптации: мотивационно-ценностного, когнитивного и деятельностно-практического.

Кроме того, нами были выделены уровни сформированности каждого компонента готовности: низкий, средний, высокий.

Так, в качестве показателей, подтверждающих уровень сформированности мотивационно-ценностного компонента готовности будущих бакалавров к социально-профессиональной адаптации, выступают мотивация в профессиональной деятельности и всё, что связано с её реализацией.

Показатели сформированности деятельностно-практического компонента предполагают эффективное социально-профессиональное взаимодействие и всё, что связано с его реализацией.

В качестве показателей сформированности когнитивного компонента выступает система как профессиональных знаний, так и знаний о процессе социально-профессиональной адаптации.

В конечном результате внедрения модели формирования готовности будущих бакалавров к социально-профессиональной адаптации будущий бакалавр имеет уровень готовности к социально-профессиональной адаптации, достаточный для успешной его личностной и профессиональной самореализации.

Заключение

Для того чтобы обеспечить подготовку высококвалифицированных бакалавров, обладающих не только высоким уровнем сформированных компетенций, но и готовностью к социально-профессиональной адаптации, необходима целенаправленная педагогическая деятельность по внедрению и реализации модели формирования готовности будущих бакалавров к социально-профессиональной адаптации.

Список литературы

1. Воскрекасенко О.А., Шилина А.В. Формирование готовности будущих бакалавров-инженеров к социально-профессиональной адаптации как педагогическая проблема // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2013. № 8. С. 48–53.

2. Сергеева С.В., Воскрекасенко О.А. Из опыта построения воспитания учащейся молодёжи в техническом вузе как многоуровневом образовательном комплексе // Образование и наука. 2016. № 1. С. 159–169.

3. Черникова Е.Г. Факторы социально-профессиональной адаптации молодых учителей // Вестник Челябинского государственного университета. 2008. № 5. С. 171–179.

4. Сергеева С.В., Воскрекасенко. О.А. Формирование готовности педагога высшей школы к педагогическому сопровождению адаптации обучающихся // Педагогическое образование и наука. 2012. № 1. С. 65–70.

5. Сластёнин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика: учебник для студ. учреждений высш. образования / Под ред. В.А. Сластёнина. 12-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2014. 608 с.