

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 0,969
Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,407

Журнал издается с 2003 г.
12 выпусков в год

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

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

Ответственный секретарь редакции

Бизенкова Мария Николаевна

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.т.н., профессор, Айдосов А. (Алматы); д.г.-м.н., профессор, Алексеев С.В. (Иркутск); д.х.н., профессор, Алов 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, Загrevский О.И. (Томск); д.т.н., профессор, Ибраев И.К. (Караганда); д.т.н., профессор, Иванова Г.С. (Москва); д.х.н., профессор, Ивашевич 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., профессор, 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, Хола 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)

Журнал «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 бесплатен.

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 0,969.

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,407.

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ.

Учредитель, издательство и редакция:
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 – 31.03.2019

Дата выхода номера – 30.04.2019

Формат 60×90 1/8

Типография

ООО «Научно-издательский центр Академия Естествознания»

г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

Техническая редакция и верстка

Байгузова Л.М.

Корректор

Галенкина Е.С.

Способ печати – оперативный

Распространение по свободной цене

Усл. печ. л. 21,38

Тираж 1000 экз. Заказ СНТ 2019/4

Подписной индекс 70062

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (05.02.00, 05.13.00)

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ИЗОТЕРМИЧЕСКАЯ ШТАМПОВКА ИЗДЕЛИЙ В УСЛОВИЯХ БЛИЗКИХ К СВЕРХПЛАСТИЧНОСТИ <i>Готлиб Б.М., Вакалюк А.А.</i> | 9 |
| ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ИСКОМОГО ОБЪЕКТА В ВИДЕОПОТОКЕ С КАМЕР НАБЛЮДЕНИЯ ПУТЕМ ПОВЫШЕНИЯ КРИТЕРИЕВ ГИБКОСТИ И МАСШТАБИРУЕМОСТИ СИСТЕМЫ <i>Жигалов К.Ю., Аветисян К.Р.</i> | 14 |
| ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ <i>Ильдохина Н.В., Гордеев Д.Ю., Замалетдинов А.Ф., Старыгина С.Д.</i> | 22 |
| АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНОЙ ШКОЛОЙ КАК МНОГОСВЯЗНЫМ ДИНАМИЧЕСКИМ ОБЪЕКТОМ <i>Ильясов Б.Г., Герасимова И.Б., Карамзина А.Г.</i> | 27 |
| ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ГИБРИДНОГО АВТОМАТА ДЛЯ ФОРМАЛИЗАЦИИ ПОВЕДЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ <i>Клебанов Б.И., Антропов Т.В.</i> | 32 |
| ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМЫ СОГЛАСОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНОГО БАЛАНСА <i>Кувькин В.И., Кувькина Е.В., Матвеев А.Е., Сычев А.Г.</i> | 36 |
| ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ГОРЯЧЕЙ ОБЪЁМНОЙ ШТАМПОВКИ С ОРИГИНАЛЬНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ К КАЧЕСТВУ ПОКОВОК <i>Мартюгин А.В., Володин И.М., Володин А.И., Биктимирова Г.Ф.</i> | 41 |
| СИСТЕМА ВНУТРЕННЕГО МОНИТОРИНГА ВЫПОЛНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА <i>Овчинкин О.В., Пыхтин А.И., Остроцкая С.В., Тимошенко А.А.</i> | 50 |
| МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ УСТАНОВКИ, ИЗВЛЕКАЮЩЕЙ СВАИ ИЗ ДОННОГО ГРУНТА С ПОВЕРХНОСТИ НЕСПОКОЙНОЙ ВОДЫ <i>Черников А.В.</i> | 55 |

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

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ФОРМИРОВАНИЕ ЭМПАТИИ И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ СПЕЦИАЛЬНОЕ (ДЕФЕКТОЛОГИЧЕСКОЕ) ОБРАЗОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ ВУЗА <i>Белова О.А.</i> | 61 |
| МЕТОДИКА КОЛЛЕКТИВНЫХ ТВОРЧЕСКИХ ДЕЛ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛИТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКОЙ МОЛОДЕЖИ <i>Белогорская Л.В.</i> | 67 |
| СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ НЕПОЛНОЙ ОТЦОВСКОЙ СЕМЬИ <i>Волошина И.Г., Воробьева Г.Е.</i> | 71 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ К ВЫБОРУ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРОФЕССИИ В ИНФОРМАЦИОННО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ «ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ – ШКОЛА» | |
| <i>Гаврилова О.М., Безрукова Н.П.</i> | 75 |
| РОЛЬ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ВНЕДРЕНИЯ ВСЕРОССИЙСКОГО ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА «ГОТОВ К ТРУДУ И ОБОРОНЕ» | |
| <i>Гончарук С.В., Соловейченко Е.Г., Показанникова Л.Т., Утенина Н.А.</i> | 81 |
| ПОВЫШЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ В РАЗРАБОТКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ | |
| <i>Дири М.И., Михелькевич В.Н.</i> | 86 |
| РОЛЬ ЗАНЯТИЙ ПЛАВАНИЕМ В УКРЕПЛЕНИИ ЗДОРОВЬЯ ПОДРОСТКОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА АДАПТАЦИЮ | |
| <i>Жуков Р.С., Лутай М.С., Козлова Н.Ю., Щербинин П.Т.</i> | 93 |
| С++ ДЛЯ СТУДЕНТОВ КАРТОГРАФОВ И ГЕОДЕЗИСТОВ: УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА «ПРЯМАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА С ОДНОМЕРНЫМИ И ДВУМЕРНЫМИ МАССИВАМИ» | |
| <i>Заблоцкий В.Р., Луговской А.Е.</i> | 98 |
| ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ РЕЖИССЕРОВ МУЛЬТИМЕДИА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И АНИМАЦИЯ» | |
| <i>Завьялова А.М.</i> | 103 |
| РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ОСНОВЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА (НА ПРИМЕРЕ ОСВОЕНИЯ АЛГЕБРЫ 7 КЛАССА) | |
| <i>Иванова А.В., Эверстова В.Н., Иванова Н.А.</i> | 108 |
| РОЛЬ СИСТЕМЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИТИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕДАГОГА С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА ПЕДАГОГА | |
| <i>Коблева А.Л.</i> | 113 |
| РЕСПУБЛИКАНСКИЕ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ В КЫРГЫЗСТАНЕ: ПРИНЦИПЫ, ОСОБЕННОСТИ, ИННОВАЦИИ, ИТОГИ | |
| <i>Келдибекова А.О., Байсалов Д.У.</i> | 118 |
| ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ МОЛОДЕЖИ НА РАБОЧИЕ ПРОФЕССИИ СРЕДСТВАМИ КИНЕМАТОГРАФА В 1920–1930-Е ГОДЫ | |
| <i>Лобанова О.Б., Колокольникова З.У., Плеханова Е.М., Пильчук М.Д.</i> | 129 |
| ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ И РЕКУРРЕНТНЫЕ УРАВНЕНИЯ ВО ВТУЗЕ | |
| <i>Морозов А.В.</i> | 134 |
| ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА | |
| <i>Наронова Н.А., Белоконова Н.А.</i> | 142 |
| ПРОЕКТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ В ВУЗЕ КАК СРЕДСТВО КОНСТРУИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ СТУДЕНТА | |
| <i>Приходько О.В.</i> | 147 |

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ
ПРИ ОБУЧЕНИИ ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Супрун Л.И., Супрун Е.Г., Дмитриева К.Ю. 152

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ ЯРАНСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ТЕХНИКУМА:
ПОСТСОВЕТСКИЙ ПЕРИОД

Чибаков А.С., Кравченко Т.А. 157

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МАРКЕТИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СПРОСА
СТУДЕНТОВ ВУЗА НА ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНЫЕ УСЛУГИ

Шеенко Е.И., Вальнкин Р.О. 166

CONTENTS
Technical sciences (05.02.00, 05.13.00)

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ISOTHERMAL DIE FORGING IN SUPERPLASTICIFY CONDITIONS <i>Gotlib B.M., Vakalyuk A.A.</i> | 9 |
| THE ISSUES OF OPTIMIZATION OF PROCESSES OF RECOGNITION OF THE DESIRED OBJECT IN THE VIDEO STREAM FROM SURVEILLANCE CAMERAS BY INCREASING THE CRITERIA OF FLEXIBILITY AND SCALABILITY <i>Zhigalov K.Yu., Avetisyan K.R.</i> | 14 |
| REVIEW OF MODERN DEVELOPMENT MEANS OF MOBILE APPLICATIONS <i>Ildukhina N.V., Gordeev D.Yu., Zamaletdinov A.F., Starygina S.D.</i> | 22 |
| ANALYSIS OF THE SUSTAINABILITY OF SCIENTIFIC SCHOOL CONTROL PROCESSES AS A MULTIPLY CONNECTED DYNAMIC OBJECT <i>Ilyasov B.G., Gerasimova I.B., Karamzina A.G.</i> | 27 |
| THE APPLICATION OF A HYBRID AUTOMATON MODEL FOR FORMALIZATION OF THE INTELLECTUAL AGENTS BEHAVIOR <i>Klebanov B.I., Antropov T.V.</i> | 32 |
| IMPROVING THE EFFICIENCY OF PRODUCTION WITH MASS BALANCE RECONCILIATION SYSTEM <i>Kuvykin V.I., Kuvykina E.V., Matveev A.E., Sychev A.G.</i> | 36 |
| FEATURES OF THE DESIGN OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF HOT VOLUMETRIC STAMPING WITH EXCEPTIONAL REQUIREMENTS FOR THE QUALITY OF FORGINGS <i>Martyugin A.V., Volodin I.M., Volodin A.I., Biktimirova G.F.</i> | 41 |
| THE SYSTEM OF INTERNAL MONITORING OF THE IMPLEMENTATION OF THE PERFORMANCE INDICATORS OF THE UNIVERSITY <i>Ovchinkin O.V., Pykhtin A.I., Ostrotskaya S.V., Timoshenko A.A.</i> | 50 |
| MATHEMATICAL MODEL OF DYNAMICS OF INSTALLATION REMOVING A PILET FROM A BOTTOM GROUND FROM A SWEET WATER SURFACE <i>Chernikov A.V.</i> | 55 |

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

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| THE FORMATION OF EMPATHY AND ITS IMPORTANCE IN THE LEARNING PROCESS IN DIRECTION OF THE SPECIAL (DEFECTOLOGICAL) EDUCATION FOR UNIVERSITY STUDENTS <i>Belova O.A.</i> | 61 |
| THE METHODOLOGY OF COLLECTIVE CREATIVE DEEDS AS THE METOD OF FORMING OF POLITICAL CULTURE OF RUSSIAN YOUTH <i>Belogorskaya L.V.</i> | 67 |
| SOCIO-PEDAGOGICAL SUPPORT OF INCOMPLETE PATERNAL FAMILY <i>Voloshina I.G., Vorobeva G.E.</i> | 71 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| THEORETICAL BASES OF FORMATION OF STUDENTS READINESS TO CHOOSING THE TEACHING PROFESSION IN THE INFORMATION-AND-EDUCATIONAL-ACTIVITY SPACE «PEDAGOGICAL UNIVERSITY – SCHOOL» | |
| <i>Gavrilova O.M., Bezrukova N.P.</i> | 75 |
| THE ROLE OF MOTIVATION OF STUDENTS IN THE PROCESS OF IMPLEMENTATION OF THE «GTO» | |
| <i>Goncharuk S.V., Soloveychenko E.G., Pokazannikova L.T., Utenina N.A.</i> | 81 |
| INCREASING OF TECHNICAL UNIVERSITIES TEACHERS' COMPETENCE IN THE WORK OUT AND USE OF INNOVATIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE SYSTEM OF ADDITIONAL EDUCATION | |
| <i>Diri M.I., Mikhelkevich V.N.</i> | 86 |
| THE ROLE OF SWIMMING IN THE TEENAGERS HEALTH IMPROVEMENT AND THEIR IMPACT ON ADAPTATION | |
| <i>Zhukov R.S., Lutay M.S., Kozlova N.Yu., Shcherbinin P.T.</i> | 93 |
| C++ FOR STUDENTS OF CARTOGRAPHERS AND SURVEYORS: EDUCATIONAL PROGRAM «DIRECT GEODESIC PROBLEM AND ONE (TWO)-DIMENSIONAL ARRAYS» | |
| <i>Zablotskiy V.R., Lugovskoy A.E.</i> | 98 |
| THE SYSTEM OF PRACTICAL TASKS AS A FACTOR OF IMPROVING THE QUALITY OF MULTIMEDIA SPECIALISTS' TRAINING | |
| <i>Zavyalova A.M.</i> | 103 |
| DEVELOPMENT OF COGNITIVE INDEPENDENCE OF STUDENTS ON THE ACTIVITY APPROACH ON THE EXAMPLE OF ALGEBRA 7 CLASS | |
| <i>Ivanova A.V., Everstova V.N., Ivanova N.A.</i> | 108 |
| ROLE OF THE SYSTEM OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION IN THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF THE TEACHER TAKING INTO ACCOUNT THE REQUIREMENTS OF THE PROFESSIONAL STANDARD OF THE TEACHER | |
| <i>Kobleva A.L.</i> | 113 |
| REPUBLICAN OLYMPIAD OF SCHOOLCHILDREN IN KYRGYZSTAN: PRINCIPLES, FEATURES, INNOVATIONS AND RESULTS | |
| <i>Keldibekova A.O., Baysalov D.U.</i> | 118 |
| PROFESSIONAL ORIENTATION OF YOUTH WORKERS TO THE PROFESSION BY MEANS OF FILM IN 1920–1930-IES | |
| <i>Lobanova O.B., Kolokolnikova Z.U., Plekhanova E.M., Pilchuck M.D.</i> | 129 |
| LINEAR DIFFERENTIAL AND RECURRENCE EQUATIONS IN TECHNICAL UNIVERSITY | |
| <i>Morozov A.V.</i> | 134 |
| FINAL TESTING AS A METHOD OF ESTIMATION OF COMPETENCES OF STUDENTS OF THE MEDICAL-PREVENTIVE FACULTY | |
| <i>Naronova N.A., Belokonova N.A.</i> | 142 |
| PROJECT TECHNOLOGIES IN EDUCATION IN THE UNIVERSITY AS A MEANS OF DESIGNING A PERSONAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF A STUDENT | |
| <i>Prikhodko O.V.</i> | 147 |

THE USE OF INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS
IN TEACHING GRAPHIC DISCIPLINES

Suprun L.I., Suprun E.G., Dmitriev K.Yu. 152

PAGE HISTORY YARANSK TECHNOLOGY COLLEGE:
THE POST-SOVIET PERIOD

Chibakov A.S., Kravchenko T.A. 157

ANALYSIS OF THE MARKETING RESEARCH RESULTS IN STUDENTS'
DEMAND FOR PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SERVICES

Sheenko E.I., Valynkin R.O. 166

УДК 620.17

ИЗОТЕРМИЧЕСКАЯ ШТАМПОВКА ИЗДЕЛИЙ В УСЛОВИЯХ БЛИЗКИХ К СВЕРХПЛАСТИЧНОСТИ

Готлиб Б.М., Вакалюк А.А.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения», Екатеринбург,
e-mail: gotlib@usurt.ru

Предложены критерии оценки степени достижения сверхпластического эффекта материала заготовки в процессе изотермической штамповки изделий сложной конфигурации с мелкозернистой структурой и способ определения скоростного режима штамповки в условиях близких к сверхпластичности непосредственно в процессе горячей штамповки изделия в промышленных условиях. Критерий оценки сверхпластического эффекта базируется на доступных измерениях в ходе штамповки характеристиках процесса, таких как полное усилие штамповки и скорость движения подвижной траверсы прессы, а также известной в условиях сверхпластической деформации сильной зависимости напряжения течения материала от скорости деформации, которая в логарифмических координатах имеет сигмоидальный (S-образный) вид. Эта зависимость распространяется и на величину полного усилия штамповки и скорости штамповки. Предполагается, что максимум сверхпластического эффекта достигается при скорости штамповки, соответствующей максимальному наклону S-образной кривой. Скоростной режим штамповки определяется из условия приближения критерия оценки в каждый момент времени штамповки к своему максимальному значению. Адекватность критерия и способа определения скоростного режима штамповки близкого к сверхпластичности была проверена методами имитационного моделирования процессов штамповки осесимметричных изделий плоскими и фигурными бойками. Разработанный способ штамповки можно рекомендовать для промышленного использования.

Ключевые слова: структурная сверхпластичность, ультрамелкозернистая структура, критерий сверхпластичности, скорость деформации, изотермическая штамповка

ISOTHERMAL DIE FORGING IN SUPERPLASTICIFY CONDITIONS

Gotlib B.M., Vakalyuk A.A.

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg, e-mail: gotlib@usurt.ru

The criteria for estimating the degree of the superplastic effect of the billet material in the process of isothermal die forging of complex configuration products with a fine-grained structure achievement and the method for determining the velocity stamping mode in conditions closed to superplasticity directly in the industrial hot stamping process are proposed. The criteria for estimating the superplastic effect is based on the available process characteristics such as the total die forging force and the speed of the press movable traversing, as well as the strong dependence of the stress of the material flow on the strain rate, which in logarithmic coordinates is sigmoidal (S-shaped) view. This dependence extends on the value of the stamping total force and speed. It is assumed that the maximum of the superplastic effect is achieved at a stamping speed corresponding to the maximum slope of the S-shaped curve. The velocity stamping mode is determined from the approached at each moment of stamping criteria evaluation to its maximum value condition. The adequacy of the criterion and the method for determining the velocity stamping mode closed to superplasticity were verified by models simulation of stamping processes of axisymmetric products by flat and shaped strikers. Designed stamping mode can be implemented in industrial production.

Keywords: structural superplasticity, ultrafine-grained structure, superplasticity criteria, deformation velocity, isothermal die forging

В работах [1–3] описаны методы получения и обработки деталей с мелкозернистой структурой в условиях изотермического деформирования. При этом появляется возможность реализации процесса горячей штамповки, используя состояние штампуемого материала, близкого к сверхпластичности. Для этого необходимо, чтобы материал обладал ультрамелкозернистой структурой (размер зерен не превышал 10...15 мкм), температура изотермической штамповки была выше $0,4 T_{пл}$ и процесс горячей штамповки осуществлялся при низких скоростях деформации (порядка $10^{-4} \dots 10^{-1} \text{ с}^{-1}$). Описанные условия в принципе позволяют использовать эффект структурной сверхпластичности материала при штамповке изделий из

алюминиевых, магниевых и титановых сплавов. При этом, следуя [4], структурной сверхпластичностью называют способность материала с ультрамелкозернистой структурой претерпевать большие пластические деформации при определенных температурно-скоростных условиях деформирования, сопровождающиеся значительным снижением величины сопротивления деформированию.

Из всех многочисленных методов получения промышленных сплавов с мелкозернистой равноосной структурой наибольшее применение нашли методы всесторонней изотермическойковки, равноканального углового прессования, винтовой экструзии и другие методы получения полуфабрикатов с мелкозернистой структурой [2, 3].

Из обзора зарубежных и отечественных установок для изотермической штамповки следует, что эффективная реализация изотермической штамповки в режиме сверхпластичности возможна только при наличии автоматизированных комплексов изотермической штамповки и специализированных процессов по подготовке ультрамелкозернистой структуры штампуемого материала (типа процесса «Gatorizing», запатентованного фирмой «Pratt-Whitney» (США) в 1970 г. и других упомянутых выше методах). Лицензии на процесс «Gatorizing» начали использовать фирмы Ladish Co (США) и Cameron Iron Works (Великобритания) для производства лопаток, дисков турбин и компрессоров высокого и низкого давления, а также несущих элементов конструкции корпусов самолета.

На фирмах «Wyman-Gordon» и «Pratt-Whitney» (США) изотермическая штамповка крупногабаритных изделий из титановых и никелевых сплавов осуществляется в вакуумных камерах на гидравлических прессах усилием 72 МН при температуре 1150...1180 °С с низкими регулируемые скоростями деформирования (порядка 0,1...0,2 мм/с) при наличии в технологическом процессе линий, реализующих процесс «Gatorizing». Гидравлический пресс оборудован системами управления скоростными и температурными режимами штамповки. Вакуумную камеру обслуживают два полностью автоматических манипулятора: один подает горячие заготовки в вакуумную камеру, а другой находится в разгрузочной камере и извлекает изделия из зоны штамповки.

Фирма «Cameron Iron Work» (Великобритания) использует мощный гидравлический пресс усилием 300 МН для штамповки турбинных дисков диаметром 870 мм и массой 600 кг. Штамповка крупногабаритных изделий осуществляется с пониженными регулируемые скоростями деформирования (порядка 0,1...0,2 мм/с). На прессе осуществляется изотермическая штамповка в горячих штампах [1]. Фирма обладает лицензией на «Gatorizing».

Первые отечественные гидравлические прессы для изотермической штамповки усилием 2,5...40 МН не были оснащены развитой системой управления скоростным режимом штамповки, позволяющей регулировать скорость движения верхней траверсы прессы в процессе штамповки данного изделия (установочная скорость могла изменяться только от изделия к другому изделию). В дальнейшем система управления была усовершенствована в направлении снижения рабочих скоростей штамповки

и их регулировки. Отечественные мощные прессы усилием 300 МН и 750 МН в последнее время также были оборудованы системами управления пониженными скоростями штамповки, и отечественные предприятия овладели технологиями подготовки мелкозернистой структуры штампуемых заготовок. Поэтому на отечественных предприятиях имеются основные необходимые условия для штамповки крупногабаритных изделий из легких сплавов в горячих штампах с использованием эффектов близких к сверхпластичности.

Наличие в промышленности автоматизированных прессов, способных поддерживать в очаге деформации постоянную температуру близкую к изотермической штамповке и обеспечивать низкие скорости движения подвижной траверсы (низкие скорости деформирования), подающиеся, однако, регулировке в весьма широких пределах, позволяет определить скоростной режим штамповки непосредственно в ходе процесса.

Поэтому целью настоящей работы является разработка методов управления процессом изотермического (или близкого к нему) процесса штамповки крупногабаритных изделий из легких сплавов с использованием эффектов близких к структурной сверхпластичности штампуемого материала непосредственно в процессе горячей штамповки на прессе.

Материалы и методы исследования

Комплекс вопросов, связанных с обеспечением температурных режимов изотермической штамповки, необходимых для реализации в промышленных условиях штамповку крупногабаритных изделий в состоянии близком к сверхпластичности, рассмотрен в работах [1, 5, 6]. Далее остановимся на исследовании скоростных режимов штамповки в условиях близких к сверхпластичности.

В условиях изотермической штамповки поддержание скоростного режима штамповки в диапазоне, соответствующем сверхпластическому течению деформируемого материала, возможно реализовать двумя способами.

Первый способ базируется на решении краевой задачи теории вязкопластичности, соответствующей процессу штамповки конкретного изделия. По результатам решения задачи определяется скоростной режим, обеспечивающий сверхпластическое течение материала в процессе штамповки и организуется программное управление процессом штамповки [7]. Основным недостатком данного способа заключается в чрезвычайно высокой трудоемкости вычислительного процесса для каждого конкретного изделия (особенно в случае штамповки изделий сложной конфигурации).

Второй способ предназначен для определения скоростных режимов штамповки конкретных изделий в производственных условиях непосредственно в ходе штамповки.

Данный способ базируется на известной в условиях пластической деформации сильной зависимости напряжения деформации материала от скорости деформации ($\sigma - \dot{\epsilon}$), которая в логарифмических координатах имеет сигмоидальный (S-образный) вид. При этом максимум S-образной кривой определяет величину скорости деформации $\dot{\epsilon}$, соответствующую максимуму сверхпластических свойств материала, т.е. производная ν

$$\nu \approx \frac{\partial \ln \sigma}{\partial \ln \dot{\epsilon}} \quad (1)$$

принимает максимальное значение в области сверхпластичности материала [4].

К сожалению, выражение (1) является критерием сверхпластичности только в отдельных элементарных объемах штампуемого изделия. Однако, принимая во внимание, что величины полного усилия штамповки P и скорости штамповки V коррелируются соответственно с величинами напряжения деформации σ и скорости деформации $\dot{\epsilon}$, можно предположить, что критерием достижения сверхпластического состояния Π является выражение

$$\Pi = \left(\frac{\partial \ln P}{\partial \ln V} \right)_h, \quad (2)$$

где P – усилие штамповки, V и h – соответственно скорость штамповки и путь, пройденный подвижной траверсой прессы с начала штамповки.

В процессе штамповки необходимо поддерживать максимальную величину Π . Этим определяется основная функция экстремального регулятора усилия штамповки с обратной связью по скорости штамповки.

В выражении (2) фигурируют величины P , V и h , который непосредственно измеряются в ходе штамповки, а производная имеет смысл при фиксированном h для данного момента времени.

В случае, если в состоянии пластического деформирования находится весь объем штампуемого изделия (или большая его часть), то величину Π можно приближенно оценить по формуле

$$\Pi \approx \frac{\Delta \ln P}{\Delta \ln V}, \quad (3)$$

где

$$\Delta \ln P = \ln [P(t + \Delta t) / P(t)],$$

$$\Delta \ln V = \ln [V(t + \Delta t) / V(t)].$$

Здесь измерения производятся в ходе штамповки в моменты времени t и $t + \Delta t$ и по их результатам определяется степень приближения пластической деформации заготовки к состоянию сверхпластичности.

Результаты исследования и их обсуждение

В качестве объекта управления выбран процесс осадки плоскими бойками цилиндрической заготовки высотой $H = 0,5$ м, диаметр $D = 0,4$ м из алюминиевого сплава АМг-6 при температуре 460 °С. Физические свойства материала аппроксимированы зависимостью $\sigma - \dot{\epsilon}$, график которой в логарифмических координатах имеет S-образный вид с точкой перегиба при значении $\dot{\epsilon} = 10^{-2} \text{ с}^{-1}$.

Такая зависимость характерна для сверхпластических материалов [4].

При осадке заготовки на 20% по высоте, согласно (3), вычислялись значения параметра Π при различных скоростях штамповки, из которых видно, что максимум критерия Π достигается при абсолютной скорости штамповки $V = 2$ мм/с (рис. 1). При этом значения скоростей деформации $\dot{\epsilon}$ в объеме заготовки находились в пределах от $6 \cdot 10^{-3}$ до $3,4 \cdot 10^{-2} \text{ с}^{-1}$. Аналогичные по характеру результаты имели место при значениях величины осадки заготовки на 40% по высоте заготовки.

Таким образом, полученные данные подтверждают предположение, выдвинутое в работах [8, 9], что за счет регулирования скорости штамповки можно приблизить параметр Π к его максимальному значению в каждый момент времени и обеспечить условия штамповки изделий в режиме близком к сверхпластичности.

Скоростной режим штамповки в состоянии сверхпластичности был определен методами нечеткой логики при имитационном моделировании процесса осадки цилиндрической заготовки на плоских бойках ($H = 0,5$ м, $D = 0,4$ м) из алюминиевого сплава АМг-6 при температуре 460 °С [10]. На рис. 2 приведен скоростной режим осадки цилиндрической заготовки в состоянии сверхпластичности.

При имитационном моделировании процесса штамповки осесимметричных заготовок из алюминиевых сплавов в фигурных бойках получены похожие результаты.

Приведенные выше результаты хорошо согласуются с результатами работы [7], полученными другими методами. Но отличительная особенность предлагаемых в данной работе методов состоит в том, что они применимы в промышленных условиях непосредственно в процессе штамповки изделий.

Дополнительно отметим, что при осадке осесимметричных изделий в фигурных бойках с выпуклостью в осевой зоне штампуемого изделия достигается максимальная однородность деформации по всему объему изделия. Поэтому в сочетании с эффектом сверхпластичности это позволяет получать изделия высокого качества типа турбинных и компрессорных дисков и других осесимметричных деталей авиационных двигателей.

Предложенный в работе способ управления скоростным режимом изотермической штамповки с использованием эффекта структурной сверхпластичности имеет перспективу применения непосредственно в производственных условиях. Это относится в первую очередь к штамповке изделий, претерпевающих незначительное формоиз-

менение в процессе пластического деформирования, когда область пластического деформирования охватывает весь объем (или большую его часть) изделия.

Однако эти условия не выполняются в полной мере даже при изотермической объемной штамповке изделий сложной конфигурации с мелкозернистой структурой. При объемной штамповке изделий сложной конфигурации эффект сверхпластичности может наблюдаться только в отдельных зонах интенсивного пластического деформирования. Правда именно эти зоны и представляют наибольший интерес с точки зрения опасности разрушения материала при пластическом деформировании (нарушения целостности изделия).

В литературе приводится много примеров использования эффекта сверхпластичности за счет подготовки мелкозернистой структуры материала, изотермических условий деформирования и невысоких скоростей деформирования (порядка $10^{-4} \dots 10^{-1} \text{ с}^{-1}$) [5, 6, 11]. Но во многих из этих случаев по всей видимости не достигается максимальный эффект сверхпластичности (критерий сверхпластичности (3) не достигает своего максимума) в связи с тем, что не все зоны деформируемой заготовки находятся в состоянии полной сверхпластичности.

При штамповке изделий сложной конфигурации с развитой контактной поверхностью из условия достижения максимума критерия (3) еще не следует достижения полного эффекта сверхпластичности деформируемого материала. Дело в том, что на величину полного усилия штамповки P ,

входящего в выражение (3) для определения критерия сверхпластичности Π , оказывают влияние множество технологических параметров процесса штамповки. К ним в первую очередь относятся механические свойства штампуемых заготовок, свойства смазки, конфигурация поверхности заготовки, качество системы управления скоростным режимом штамповки, однородность температурного поля рабочей поверхности штампа и другие факторы.

Можно, однако, предположить, что из всех перечисленных факторов на S-образный характер логарифмической зависимости полного усилия штамповки от скорости движения подвижной траверсы прессы (скорости штамповки) в первую очередь влияют физические свойства материала заготовки, а остальные технологические параметры не изменяют S-образный характер этой зависимости, хотя и могут как-то влиять на положение точки перегиба на S-образной кривой.

Устойчивый характер S-образной зависимости полного усилия штамповки от скорости штамповки позволяет утверждать, что даже при объемной штамповке изделий сложной конфигурации в условиях изотермического деформирования и мелкозернистой структуры материала вполне применим критерий сверхпластического состояния (3) для управления скоростным режимом штамповки с использованием эффекта сверхпластичности.

Критерий (3) заведомо не применим на стадии доштамповки, когда осуществляется заполнение только углов гравюры штампа [8, 9].

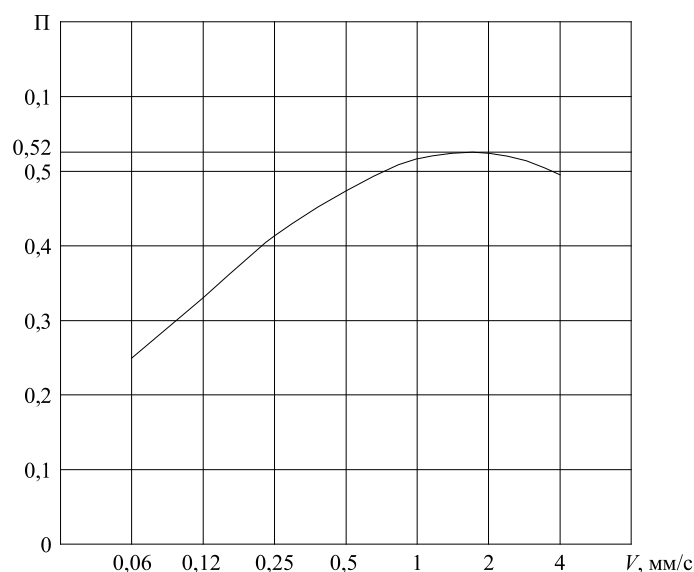


Рис. 1. Зависимость критерия сверхпластичности Π от абсолютной скорости движения штампа

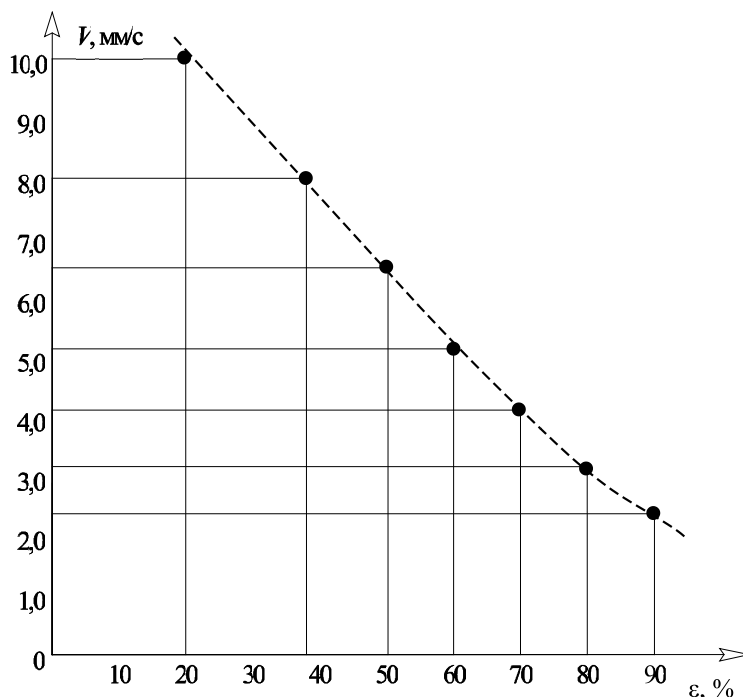


Рис. 2. Скоростной режим изотермического деформирования заготовки в состоянии сверхпластичности

Выводы

1. Предложен критерий, позволяющий оценить степень достижения сверхпластического состояния материала в процессе изотермической штамповки крупногабаритных изделий сложной конфигурации в производственных условиях.

2. Разработан способ определения скоростного режима штамповки крупногабаритных изделий в условиях близких к сверхпластичности непосредственно в процессе горячей штамповки на прессе в производственных условиях.

3. Адекватность критерия, оценивающего степень достижения сверхпластического состояния материала и способ определения скоростного режима штамповки близко к сверхпластичности, были проверены методами имитационного моделирования в процессе штамповки осесимметричных изделий плоскими и фигурными бойками.

4. Полученные результаты можно использовать для совершенствования технологии штамповки крупногабаритных изделий в режимах близких к сверхпластичности.

Список литературы

1. Готлиб Б.М., Сергеев Р.Ф. Штамповка крупногабаритных изделий в горячих штампах // *Фундаментальные исследования*. 2016. № 2–1. С. 33–37.
2. Мулюков Р.Р., Имаев Р.М., Назарий А.А. Принципы получения ультрамелкозернистых материалов // *Научно-*

технические ведомости СПбГПУ. Физико-математические науки. 2013. № 4–1 (182). С. 190–204.

3. Утяшев Ф.З., Рааб Г.И. Деформационные методы получения и обработки ультрамелкозернистых и наноструктурных материалов. Уфа: Гилем, НИК Башк. энцикл., 2013. 376 с.

4. Кайбышев О.А. Пластичность и сверхпластичность металлов. М.: Металлургия, 1975. 280 с.

5. Мулюков Р.Р., Назаров А.А., Сухоруков Р.Ю., Утяшев Ф.З. Технологические особенности процесса и оборудование для сверхпластической раскатки осесимметричных деталей ротора современных авиадвигателей из жаропрочных сплавов // *Проблемы машиностроения и надежности машин*. 2014. № 4. С. 89–98.

6. Утяшев Ф.З., Сухоруков Р.Ю., Самурков Г.В., Нагимов М.И. Особенности процесса раскатки вала газотурбинного двигателя в условиях сверхпластичности // *Проблемы машиностроения и надежности машин*. 2016. № 1. С. 74–80.

7. Чумаченко Е.Н., Смирнов О.М., Цепин М.А. Сверхпластичность. Материалы, теория, технологии. М.: URSS, 2009. 319 с.

8. Готлиб Б.М., Добычин И.А., Васильева Г.В., Кувалкин К.С. Автоматизированные технологические комплексы изотермической штамповки // В кн.: *Автоматизированные кузнечно-прессовые комплексы (опыт создания и эксплуатации)*. Екатеринбург: Изд-во Уральской государственной академии путей сообщения, 1998. С. 411–485.

9. Васильева Г.В. Исследование и совершенствование технологических процессов штамповки крупногабаритных изделий из легких сплавов: дис. ... канд. техн. наук: 05.03.05. Екатеринбург. 2000. С. 175–182.

10. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление / Пер. с англ. 2-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 798 с.

11. Ганиева В.Р., Тулупова О.П., Еникеев Ф.У., Круглов А.А. Разработка методов компьютерного моделирования технологических процессов обработки давлением конструкционных материалов в состоянии сверхпластичности // *Вестник машиностроения*. 2017. № 2. С. 63–69.

УДК 004.6:004.75

ВОПРОСЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ИСКОМОГО ОБЪЕКТА В ВИДЕОПОТОКЕ С КАМЕР НАБЛЮДЕНИЯ ПУТЕМ ПОВЫШЕНИЯ КРИТЕРИЕВ ГИБКОСТИ И МАСШТАБИРУЕМОСТИ СИСТЕМЫ

Жигалов К.Ю., Аветисян К.Р.

*ФГБУН «Институт проблем управления науки В.А. Трапезникова» Российской Академии наук,
НОУ ВО «Московский технологический институт», Москва, e-mail: kshakalov@mail.ru*

В данной научной статье проанализированы возможности системы видеонаблюдения с функциями 3D-идентификации. Рассмотрены аспекты реализации систем видеонаблюдения с функциями 3D идентификации на основе IP камер с возможностью обработки данных при помощи облачных систем вычисления. С целью актуализации работы самой системы видеонаблюдения и повышения ее работоспособности целесообразным видится перераспределять нагрузку на серверную часть, а именно обработку, хранение, в особенности в вопросах, связанных с реализацией функций видеоаналитики. Видеоаналитика, реализация процедуры которой требует высоких мощностей, целесообразна в рамках серверной части. Использование облачных технологий может повысить эффективность системы видеонаблюдения в целом. Применение облачных технологий при хранении данных предоставляет возможность оператору иметь удаленный доступ. Уделено внимание вопросам оптимизации процессов при распознавании объекта попавшего в зону фиксации, путем повышения гибкости системы видеонаблюдения и её масштабируемости. Результат научно-технического прогресса в области разработки систем распознавания объектов является приоритетным и наиболее значимым направлением в области высоких технологий. Уровень решений, который принимается по вопросам идентификации объектов, отражен не только в рамках научных форумов и конференций международного уровня, но и проектами реализуемыми в рамках крупных компаний и стран.

Ключевые слова: самомодификация, видеонаблюдения, облачные технологии, IP-камеры, распознавание объектов, 3D, видеоаналитика

THE ISSUES OF OPTIMIZATION OF PROCESSES OF RECOGNITION OF THE DESIRED OBJECT IN THE VIDEO STREAM FROM SURVEILLANCE CAMERAS BY INCREASING THE CRITERIA OF FLEXIBILITY AND SCALABILITY

Zhigalov K.Yu., Avetisyan K.R.

*V. A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences,
PEI HE Moscow Technological Institute, Moscow, e-mail: kshakalov@mail.ru*

In this research article analyzed the possibility of video surveillance system with functions of 3D-ID. The aspects of the implementation of video surveillance systems with 3D identification functions based on IP cameras with the ability to process data using cloud computing systems are considered. In order to update the operation of the video surveillance system and improve its efficiency, it seems appropriate to redistribute the load on the server part, namely processing, storage, especially in matters related to the implementation of video Analytics functions. Video Analytics, the implementation of which requires high capacity, is appropriate within the server part. The use of cloud technologies can increase the efficiency of the video surveillance system as a whole. The use of cloud technologies in data storage allows the operator to have remote access. Attention is paid to the optimization of processes in the recognition of the object caught in the fixation zone, by increasing the flexibility of the video surveillance system and its scalability. The result of scientific and technological progress in the development of object recognition systems is a priority and the most significant, the level of decisions that is taken on the identification of objects is raised not only in the framework of scientific forums and conferences of the international level, but also when considering the above direction of large companies and countries.

Keywords: modernization, video surveillance, cloud technologies, IP-cameras, object recognition, 3D, video-analytics

Распознавание оптических образов человека, полученных с видеокamer различного типа в режиме реального времени, до сих пор является одной из сложнейших и важнейших задач. На сегодняшний день задачи по распознаванию лиц актуальны и имеют большее количество готовых решений.

Цель данной работы отражена в проведении анализа критериев, при соблюдении которых система видеонаблюдения может проводить функция 3D-идентификацию лиц. Разработка программного обеспече-

ния, реализующего функции идентификации объектов, попавших в зону фиксации, с последующей обработкой массивов данных. Задачи системы распознавания в целом состоят в сборе обработке и предоставлении статистической информации конечному клиенту для работы с итоговыми массивом данных.

Основные виды систем видеонаблюдения

В настоящее время в системах видеонаблюдения с функциями идентификации

реализованы функции, по которым и производится идентификация попавших в зону фиксации объектов, таких как: определение лица/лиц на фотографии; сопоставление лиц с фотографии с базой данных; поиск человека из базы на фотографии; определение параметров лица (определение глаз, бровей, носа, рта); группировка и отслеживание). Продумывалась серверная составляющая аппаратно-программного комплекса, способного принимать информацию, проводить ее сбор и обработку. Коммуникация между конечным устройством и вычислительными ресурсами осуществляется непосредственно через сеть [1]. Современная сетевая инфраструктура (как проводного, так и беспроводного типа) способна обеспечить необходимую скорость передачи данных.

Основные группы камер исследуемых систем видеонаблюдения:

- инфракрасные;
- стандартные.

Инфракрасные камеры позволяют определять параметры человека в условиях плохой видимости (например, на улице в темное время суток). Кроме того, инфракрасные камеры на аппаратном уровне находят и выделяют элементы лица и части тела людей. Стандартные камеры позволяют хорошо определять параметры человека в хорошо освещенных помещениях или в дневное время суток. Условно, камеры можно поделить на следующие:

1. WEB-камеры (хорошо передают параметры человека на расстоянии до 3 метров, их возможно использовать в рекламных конструкциях в переходах, на кассах супермаркетов, у входов в различные заведения и общественном транспорте);

2. IP камеры (хорошо передают параметры человека на расстояниях до 30–35 метров, что позволяет их использовать на открытых местностях).

Использование стандартов Ethernet (Wi-Fi – при беспроводном и FTP/UTP – при проводном виде соединения) при коммутации камер вносит некоторые затруднения, дело в том, что практически все компьютеры имеют, как правило, один сетевой интерфейс, что не позволит ему подключить одновременно несколько камер и доступ в интернет. В связи с чем в стандартную конфигурацию конечного устройства при таком варианте коммутации необходимо включить Wi-Fi роутер.

К Wi-Fi роутерам предъявляется ряд требований:

– поддержка передачи данных стандарта 802.11 n или выше (для случаев коммутации беспроводных камер и микрокомпьютера);

– наличие не менее трех портов Ethernet (для случаев коммутации проводных камер и микрокомпьютера);

– наличие порта (для предоставления доступа в интернет конечного устройства);

– и др.

Следует отметить, что при использовании беспроводного метода коммутации целесообразно помнить о мерах безопасности, так как будет использоваться открытый канал связи. Данные с видеокamer поступают в специализированное программное обеспечение, где блоки данных разбиваются на части и проводится процедура видеоаналитики [2].

Все описанное выше записывается в лог файл системы и отправляется на соответствующий WEB-сервер для дальнейшей обработки и исследований. На данном этапе, система фиксирует и сохраняет данные с видео потока в виде изображений в БД с целью последующего проведения сравнительного анализа. По завершении пилотных исследований данные с систем видеонаблюдения сохраняются.

Отправка данных на веб-сервер позволяет не тратить ресурсы на хранение и передачу по сети информации и осуществлять ее обработку централизованными методами. Что касается технической составляющей, то система построена по клиент-серверной архитектуре, где все операции по хранению данных, распределению изображений возложены на сервер, размещенный в среде глобальной сети. Получение данных с видеокamer, первичная обработка и показ видеоконтента распределен на клиента, который может иметь кроссплатформенное программное обеспечение. Был определен стандартный конструктивный комплект оборудования единичной станции: IP-видеокамера; блок питания; компьютер управления системой, специализированное программное обеспечение. Комплектация конкретного комплекса может несколько отличаться за счет интегрированных систем.

В рамках проведения исследования было выявлено отсутствие существующих систем распознавания с открытым кодом для инфракрасных камер, в связи с чем было принято решение разработать свою собственную систему на базе алгоритма и SDK для 3D камер, а далее провести корректировку алгоритма.

Создание и корректировка ПО системы видеонаблюдения с функцией 3D-идентификации на базе алгоритма SDK

Для начала мы создадим объект конфигурации и сформируем обработчик ошибок:

Объект конфигурации

```
PXCFaceConfiguration* faceCfg = faceModule->CreateActiveConfiguration();
if (faceCfg == NULL)
assert(faceCfg);
return;
```

Выполним процедуру инициализации и осуществим настройки стрима:

Инициализация и настройка стрима

```
faceCfg->SetTrackingMode(FaceTrackingUtilities::GetCheckedProfile(dlgWnd));
faceCfg->ApplyChanges();
PXCCapture::Device::StreamProfileSet profile;
if (FaceTrackingUtilities::IsModuleSelected(dlgWnd, IDC_PULSE) &&
!FaceTrackingUtilities::GetPlaybackState(dlgWnd))
memset(&profile, 0, sizeof(profile));
profile.color.imageInfo.height = 720;
profile.color.imageInfo.width = 1280;
cMgr->FilterByStreamProfiles(&profile);
```

Зададим функции, отвечающие за обработку, инициализацию, получение структуры сессии и настройку формата записи данных:

Функции обработчика сессии

```
if (sMgr->Init() < PXC_STATUS_NO_ERROR)
cMgr->FilterByStreamProfiles(NULL);
if (sMgr->Init() < PXC_STATUS_NO_ERROR)
FaceTrackingUtilities::SetStatus(dlgWnd, L»Init Failed», statusP);
faceCfg->Release();
sMgr->Close();
sMgr->Release();
return;
```

Функции инициализации сессии

```
PXCCapture::DeviceInfo devInfo;
sMgr->QueryCaptureManager()->QueryDevice()->QueryDeviceInfo(&devInfo);
CheckForDepthStream(sMgr, dlgWnd);
FaceTrackingAlertHandler alertHandler(dlgWnd);
if (FaceTrackingUtilities::GetCheckedModule(dlgWnd))
faceCfg->detection.isEnabled = FaceTrackingUtilities::IsModuleSelected(dlgWnd,
IDC_LOCATION);
faceCfg->landmarks.isEnabled = FaceTrackingUtilities::IsModuleSelected(dlgWnd,
IDC_LANDMARK);
faceCfg->pose.isEnabled = FaceTrackingUtilities::IsModuleSelected(dlgWnd, IDC_POSE);
FaceTrackingUtilities::IsModuleSelected(dlgWnd, IDC_PULSE) ? faceCfg->QueryPulse()-
Enable() :
faceCfg->QueryPulse()->Disable();
if (FaceTrackingUtilities::IsModuleSelected(dlgWnd, IDC_EXPRESSIONS))
faceCfg->QueryExpressions()->Enable();
faceCfg->QueryExpressions()->EnableAllExpressions();
else
faceCfg->QueryExpressions()->DisableAllExpressions();
faceCfg->QueryExpressions()->Disable();
if (FaceTrackingUtilities::IsModuleSelected(dlgWnd, IDC_RECOGNITION))
faceCfg->QueryRecognition()->Enable();
faceCfg->EnableAllAlerts();
faceCfg->SubscribeAlert(&alertHandler);
```


В ходе проведения опыта по установлению полезной дистанции (зоны наблюдения) при изучении наблюдаемого объекта-лица было установлено, что лишь существенное отклонение анализируемой поверхности (лица) приводит к сложностям в фиксации и последующей идентификации попавшего в зону контроля системой видеонаблюдения. Представлены (рис. 1, 2) кадры фиксации лица и построение точечной трехмерной модели с сохранением параметров, с последующей идентификацией объекта при попадании его в зону фиксации системы видеонаблюдения.

Вывод: идентификация исследуемого объекта, а именно изображение лица в форматах «профиль» и «анфас» – при данных углах ротации (от 0 до 70 градусов по оси абсцисс и от 0 до 50 градусов по оси ординат), а также удаленности от системы видеонаблюдения от 0 до 1 метра – возможна и может быть проведена корректно.

Исходя из вышеперечисленного эффективность установки данного типа систем видеонаблюдения отражена в местах проведения досмотровых мероприятий и контрольно-пропускных пунктах.

Следующие изображения (рис. 3, 4) отображают ротацию объекта, при которых процедура 3D-идентификации осуществляется некорректно.

Вывод: игнорирование вышеуказанных пределов не позволяет провести изначально фиксацию объекта и впоследствии идентифицировать его.

Мы видим, что лишь значительные развороты головы, которые неестественны в штатных случаях у людей при появлении в таких зонах контроля, как СКУД и другие, фокус внимания ориентирован по направлению движения, и скорость передвижения не более 1–3 км/ч, что позволяет многократно произвести фиксацию исследуемого объекта.

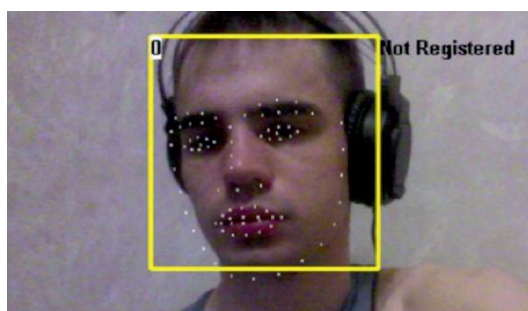


Рис. 1. Анфас

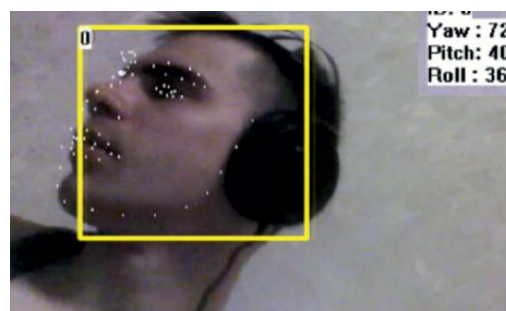


Рис. 2. Профиль

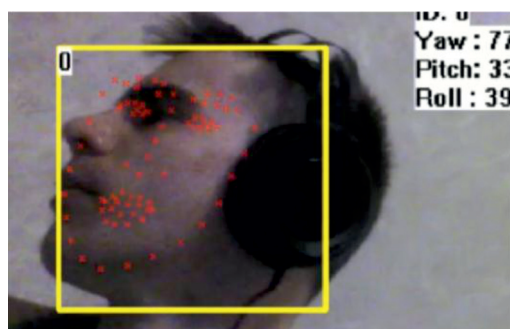


Рис. 3. Анфас

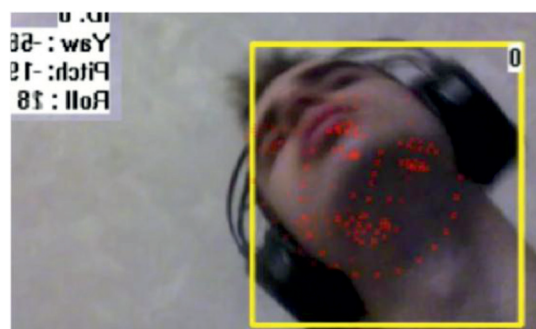


Рис. 4. Профиль

Выведение функций записи структуры

Функции записи структуры и обновления событий

```
faceCfg->ApplyChanges(); //
FaceTrackingUtilities::SetStatus(dlgWnd, L»Streaming», statusP);
mOut = faceModule->CreateOutput();
bool secondMoreFrame = false;
bool stopPlaying = false;
ResetEvent(render->GetRenderingFinishedSignal());
```

*Выставление объектов и обработчика кадров**Процедура выставления нового объекта*

```

render->SetSenseManager(sMgr); //
render->SetNumberOfLandmarks(faceCfg->landmarks.numLandmarks);
render->SetCallback(render->SignalProcessor);
кулбек
if (!isStopped)
while (true)

```

Обработчик падений

```

if (sMgr->AcquireFrame(true) < PXC_STATUS_NO_ERROR) //
stopPlaying = true;
if (secondMoreFrame)
WaitForSingleObject(render->GetRenderingFinishedSignal(), INFINITE);

```

Освобождаем ресурсы

```

if (stopPlaying || isStopped) // ибо утечки
if (isStopped)
sMgr->ReleaseFrame();
if (stopPlaying)
PostMessage(dlgWnd, WM_COMMAND, ID_STOP, 0);
break;

```

*Выведение функций регистрации пользователя и обновления кадра**Регистрация пользователя*

```

if (faceCfg->QueryRecognition()->properties.isEnabled) //
if (mRegFlag)
reg();
if (mUnregFlag)
unreg();
удаление кадра
sMgr->ReleaseFrame();

```

Обновление кадра, объект обработанного кадра

```

mOut->Update(); //
PXCCapture::Sample* sampleMgr = sMgr->QueryFaceSample(); //
secondMoreFrame = true;
if (sampleMgr != NULL)
DWORD dwResult;
dwResult = WaitForSingleObject(ghMutex, INFINITE);
if(dwResult == WAIT_OBJECT_0)

```

Формируем кадр для окна программы

```

render->DrawBitmap(sampleMgr, faceCfg->GetTrackingMode() == PXCFaceConfigurat
on::FACE_MODE_IR);

```

Выставляем и запрашиваем отрисовщик на обновление

```

render->SetOutput(mOut);
render->SignalRender(); //
if(!ReleaseMutex(ghMutex))
throw std::exception(«Failed to release mutex»);
return;

```

В ходе разработки прототипа комплекса были отлажены основные схемотехнические решения устройства, в дальнейшем планируется продолжить работу по оптимизации схемотехнической части, а также – максимальной унификации аппаратной составляющей системы. Отдельной важной задачей является выработка предложений по созданию баз данных для обучения искусственного интеллекта типам и стилям одежды.

Также в рамках работы была разработана методика и созданы алгоритмы и программные коды распознавания лиц и их параметров для инфракрасных трехмерных камер. Подготовлена и отправлена заявка на регистрацию программного средства распознавания и сопоставления лиц для инфракрасных 3D камер.

Преимущества IP-видеокамер в системах видеонаблюдения

На сегодня контроль видеопотока является одним из актуальных направлений при построении систем видеонаблюдения. Рассмотрим преимущества IP-видеокамер над их аналоговыми в вопросах безопасности. Обеспечение безопасности данных при построении системы видеонаблюдения с возможностью доступа из глобальной сети, кроме как парольной защиты и стандартных процедур настройки маршрутизатора, реализуется посредством криптографических методов средств.

Ввиду чего одним из основных минусов аналоговых камер можно назвать отсутствие шифрования, как аппаратного, так и программного. Поступающий сигнал по коаксиальному кабелю с аналоговой камеры на регистраторе хоть и предоставляет возможность ограничения доступа к регистратору посредством парольной защиты, однако сам канал передачи данных остается незашифрованным. Так как канал связи не защищен, сохранность данных остается под вопросом. В цифровых IP-камерах эта проблема решена с помощью цифровых водяных знаков и любую подмену можно тут же обнаружить, поэтому угрозу перехвата и подмены картинки при использовании цифровых IP-видеокамер можно исключить. При подключении в системах видеонаблюдения IP-камер надежную защиту обеспечит: установление маршрутизатора на вход с заданными параметрами доступа; с целью защиты данных на сервере от несанкционированного доступа – реализация процедуры шифрования данных видеопотока [3].

Вариантов кодирования и декодирования данных в системах видеонаблюдения

предостаточно. Но, по нашему мнению, ключевым критерием в вопросах обеспечения безопасности посредством шифрования видеопотока и данных в целом необходимо рассмотреть такую процедуру, как самомодификация, с целью дальнейшей интеграции принципов динамического полиморфизма в процесс кодировки и декодирования. Такой прием, как динамическая шифровка (специальная техника, используемая авторами программного обеспечения для повышения уровня крипто-стойкости), используется более современными и совершенными средствами защиты полученных программ. Используемая как основная, в обычных навесных протекторах, статическая шифровка в большинстве случаев бесполезна.

При использовании полиморфно сгенерированных «на лету» процедур шифрования, автоматизировать дешифровку (распаковку) программы крайне затруднительно, однако создать такой механизм защиты сложно, что является одним из факторов, затрудняющих распространение полиморфных защитных механизмов (полиморфных криптонов) [4, 5].

Если модификация команд отслеживается, как это выполняется на процессорах семейства, начиная с Pentium, такие действия, как IF, OR, выполняются конвейерно, программная длина равна нулю, что приводит к вызову исключения по выполнению на отладчике в старых защитных механизмах, не учитывающих данную задокументированную особенность поведения конвейера процессора. Код, выполняющий описываемую операцию, на языке программирования C, синтаксически описывается так:

```
«void *cat = (void *) dog;»
```

Использование технологий облачных вычислений в современных системах видеонаблюдения позволяет получать аудио и видеoinформацию в режиме реального времени при удаленном администрировании. Это конкурентное преимущество. Развитие облачных вычислений, в особенности применения облачных технологий в системах видеонаблюдения, несмотря на вызовы и риски, является перспективным направлением [6].

При использовании облачных вычислений, клиенты информационных технологий значительно снизят затраты ресурсов на формирование центров обработки данных, приобретение сетевого оборудования, программно-аппаратных комплексов по обеспечению непрерывности и работоспособности всей системы [7].

Посредством 3D камер приложения могут выполнять распознавание тех или иных

заданных элементов: жестов, анализ лиц, выделение фона, распознавание звуковых сигналов – голоса, синтез голоса, – представляя обширный и полезный инструментарий. Основным критерием политики безопасности облачных технологий при обмене данными в системе видеонаблюдения выступает зашифрованный канал.

Самомодификация при достижении криптоустойчивости

Самомодификация как совокупность алгоритмов, заданных администратором, применяется с целью повышения устойчивости к реверс-инжинирингу и ускорения выполнения некоторых участков кода (к примеру, правки адреса и типа перехода «на лету»), или отключения части функционала на время отладки.

Динамическая шифровка сегодня распространена среди наиболее современных и совершенных средств защиты в топологии программных продуктов. Становится ясным, что для создания полного дизассемблированного листинга необходим полностью расшифрованный двоичный код. Кроме этого, отладка с подключением к процессу так же невозможна в том случае, если используется множество антиотладочных приёмов.

В достижении эффективной защиты, реализация функций «сгурт» и «десгурт» при обработке данных в облаке, программный код ни на одном из участков не должен быть расшифрован. Расшифровщик должен быть сконструирован так, чтобы было невозможно использовать его вне контекста программы, так как это является простейшей и распространённой уязвимостью [8].

При нахождении точки входа в процедуру расшифровщика, имеется возможность восстановить его прототип – шеллкод, вызываемый динамически или статически полученным на него указателем, после расшифровать весь оставшийся код. В случаях с низким уровнем шифрования данных процесс декодировки может быть представлен в следующем виде: достаточно найти место хранения ключей, либо, при использовании обратимого шифрования, установить алгоритм шифрования (UUEncode, Base64, Rot13) после, выполнить процедуру дешифровки без внесения правок в какие-либо функции [9].

Исходя из вышеперечисленного, можно также утверждать, что при использовании шифрованного видеопотока, защита сети на транспортном уровне по модели OSI и использовании цифровых водяных знаков, третьему лицу (противнику) подменить

либо захватить видео из сети будет трудно-реализуемо.

Заключение

Оптимизация процессов распознавания объекта, попавшего в зону фиксации системы видеонаблюдения, проведена корректно, с установлением ключевых критериев: угла отклонения (до 50 градусов), ротации элемента распознавания (до 70 градусов по оси абсцисс и до 50 градусов по оси ординат); а также полезной дистанции, при которой возможен процесс фиксации и распознавания системой видеонаблюдения до 1 м. Исходя из вышеперечисленного актуальность установки данного типа систем видеонаблюдения отражена в местах проведения досмотровых мероприятий и контрольно-пропускных пунктах, игнорирование вышеуказанных пределов не позволяет провести изначально фиксацию объекта и впоследствии идентифицировать его.

В результате проведенных всесторонних исследований был разработан пилотный программный прототип системы, модульного типа по распознаванию лиц и сопутствующих качественных параметров людей, а также отдельных видов одежды и аксессуаров по данным с камер различного типа. Модульность позволяет в дальнейшем применять различные решения для оптимальной работы системы.

На сегодняшний день ведущие компании в сфере разработки систем видеонаблюдения и, в частности, 3D-идентификации: Microsoft, Kairos, Google, NTechlab, OpenNI2, Orbbecc, Intel.

Создание высокотехнологичной системы с функциями фиксации поступающих изображений и анализа видеопотока, на базе алгоритма и SDK для 3D камер – приоритетное направление в области науки и техники. Такого рода системы актуальны к внедрению в государственных и коммерческих организациях. Системы 3D идентификации эффективны при выполнении достаточно широкого круга задач: поиск лиц в БД; видеоаналитика и др.

Список литературы

1. Nikulchev E., Ilin D., Biryukov D., Bubnov G. Monitoring of information space for professional skills demand. Contemporary Engineering Sciences. 2016. Т. 9. № 14. P. 671–678. DOI: 10.12988/ces.2016.6327.
2. Жигалов К.Ю., Аветисян К.Р. Применение облачных технологий в системах видеонаблюдения // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 1. С. 17–21.
3. Kirill Zhigalov, Karen Avetisyan Using cloud computing technologies in IP-video surveillance systems with the function of 3d-object modelling // 7th Seminar on Industrial Control Systems: Analysis, Modeling and Computing. ITM Web of Conferences, ICS 20183 (<https://doi.org/10.1051/itmconf/20181802004>) P. 02004.

4. Nikulchev E., Pluzhnik E., Biryukov D., Lukyanchikov O., Payain S. Experimental Study of the Cloud Architecture Selection for Effective Big Data Processing. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2015. № 6. P. 22–26.

5. Nikulchev E., Pluzhnik E., Biryukov D., Lukyanchikov O. Designing applications in a hybrid cloud. *Contemporary Engineering Sciences*. 2015. Т. 8. № 21. P. 963–970. DOI: 10.12988/ces2015.57214.

6. Плужник Е.В., Никульчев Е.В. Функционирование образовательных систем в гибридной облачной инфраструктуре // *Известия вузов. Проблемы полиграфии и издательского дела*. 2013. № 3. С. 96–105.

7. Никульчев Е.В., Паяин С.В., Плужник Е.В. Динамическое управление трафиком программно-конфигурируемых сетей в облачной инфраструктуре // *Вестник Рязанского радиотехнического университета*. 2013. № 3. С. 54–57.

8. Pluzhnik E., Nikulchev E., Payain S. Laboratory test bench for research network and cloud computing. *International Journal of Communications, Network and System Sciences*. 2014. Т. 7. № 7. P. 243–247. DOI: 10.4236/ijcns.2014.77026.

9. Pluzhnik E., Nikulchev E., Payain S. Optimal Control of Applications for Hybrid Cloud Services. *Conference: 2014 IEEE World Congress on Services (SERVICES), At Anchorage, AK, USA*, P. 458–461. DOI: 10.1109/SERVICES.2014.88.

УДК 004.4

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Ильдухина Н.В., Гордеев Д.Ю., Замалетдинов А.Ф., Старыгина С.Д.

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань,
e-mail: svetacd_kazan@mail.ru

Как известно, одним из наиболее важных элементов в процессе разработки мобильных приложений является правильный выбор интегрированной среды разработки, который зависит не только от платформы, но и от уровня подготовки и квалификации специалистов, занимающихся их созданием. В рамках данной научной статьи рассмотрены наиболее популярные и современные средства для разработки мобильных приложений. Были приведены краткие характеристики существующих инструментов для создания программного обеспечения. В этой работе был произведен анализ преимуществ и недостатков сред разработки мобильных приложений. Рассмотренные в статье инструменты создания программного обеспечения позволяют разрабатывать самостоятельные программные продукты, устанавливаемые под необходимую операционную систему устройства. Данные среды не требуют особых навыков и опыта в написании программ и при этом предоставляют возможность создавать качественные мобильные приложения, используя различные языки программирования. Были выделены основные аппаратные функции, с которыми возможна работа рассматриваемых в статье инструментов. А также описаны основные причины их популярности. В качестве анализируемых инструментов разработки были выбраны следующие платформы: PhoneGap, RhoMobile, Xamarin, Appcelerator, Ionic, Appy Pie и NativeScript. В результате было разработано приложение с использованием одного из рассмотренных инструментов.

Ключевые слова: мобильные приложения, инструменты разработки мобильных приложений, средства разработки мобильных приложений, phonegap, rhomobile, xamarin, appcelerator, ionic, appy pie, nativescript

REVIEW OF MODERN DEVELOPMENT MEANS OF MOBILE APPLICATIONS

Ildukhina N.V., Gordeev D.Yu., Zamaletdinov A.F., Starygina S.D.

Kazan National Research Technological University, Kazan, e-mail: svetacd_kazan@mail.ru

As is well known, one of the most important elements in the process of developing mobile applications is the proper choice of an integrated development environment, which depends not only on the platform, but also on the level of training and qualification of specialists involved in creation. The most popular and modern tools for the development of mobile applications are reviewed within this scientific article. A brief description of the existing tools for creating software were mentioned. In this article an analysis of the advantages and disadvantages of mobile application development environments was made. The software creation tools which are discussed in this work allow you to develop independent software products that are installed under the appropriate operating system of the device. Special skills and experience are not required in writing programs and, at the same time, provide an opportunity to create high-quality mobile applications using a lot of different programming languages. The main hardware functions with which considered tools can work have been highlighted. The basic reasons for their popularity have been described as well. The following development platforms were chosen as analyzed tools: PhoneGap, RhoMobile, Xamarin, Appcelerator, Ionic, Appy Pie and NativeScript. As a result an application was developed using one of the considered tools.

Keywords: mobile applications, mobile application development tools, phonegap, rhomobile, xamarin, appcelerator, ionic, appy pie, nativescript

На сегодняшний день смартфоны стали незаменимыми гаджетами для каждого человека. Сейчас намного чаще встречаются люди без персонального компьютера, но с несколькими мобильными устройствами. Согласно данным исследовательской компании Gartner в 2016 г. по всему миру было продано почти 1,5 млрд смартфонов против 1,4 млрд годом ранее, в 2017 г. более 1536 млн смартфонов. В связи с этим и число мобильных приложений с каждым днем стремительно растет, что в свою очередь ведет к появлению новых средств разработки мобильных приложений и модификаций уже существующих. На данный момент в мире существует большое количество интегриро-

ванных средств разработки программного обеспечения.

Цель исследования: определение и описание наиболее известных и современных средств создания мобильных приложений и разработка в качестве примера мобильного приложения.

В процессе исследования современных средств разработки мобильных приложений использовались методы логического и сравнительного анализа.

В данной статье были описаны наиболее современные и популярные из них.

PhoneGap – это бесплатная программа с открытым исходным кодом, которая может работать с аппаратными функциями устройства, включая акселерометр, GPS

местоположение, камеру, звук и многие другие подобные элементы [1]. Среда этого инструмента интегрирована с большим количеством библиотек, которые помогают улучшить функциональность приложения и тем самым помогают сэкономить много времени.

Этот универсальный инструмент уникален благодаря присущей ему гибкости, поэтому он помогает разработчикам создавать различные типы мобильных приложений при значительно меньших затраченных на них усилиях. Кроме того, разработчик, работающий с этим инструментом, может расширять функциональность и удобство использования мобильного приложения с помощью различных подключаемых архитектур по мере необходимости.

Инструмент усилен мощной «бэкэнд-системой», а это означает, что мобильные приложения, разработанные с помощью PhoneGap, обладают высокой скоростью исполнения. У данного инструмента есть определенные преимущества, которые делают его привлекательным для разработчиков, но наиболее полезная особенность состоит в том, что при разработке вы сразу получите приложение, которое работает на всех мобильных устройствах. При помощи PhoneGap Build можно делать сборки для iOS, Android и Windows Phone одновременно, избегая необходимости устанавливать какие-либо инструменты. Но главное, при помощи этого сервиса можно делать сборки для iOS в облаке без наличия Mac. Также, разработчики могут создавать приложения для устройств Symbian, Palm, BlackBerry, iTouch и iPad [2].

Фреймворк PhoneGap стал популярным благодаря тому, что позволяет создавать мобильные приложения, используя JavaScript, HTML и CSS3.

Rhodes – фреймворк, основанный на языке программирования Ruby, формирует основу для RhoMobile. Rhodes позволяет разработчику создавать кроссплатформенные нативные приложения, которые будут совместимы с огромным диапазоном операционных систем и смартфонов.

По своей основной анатомии или архитектуре RhoMobile очень похож на PhoneGap. Главной его особенностью является использование Ruby и MVC архитектуры приложений [3]. Созданный вами код на языке Ruby интерпретируется в нативный код устройства.

У данного фреймворка есть готовый платный «бэкэнд». Это не реляционная база данных «ключ-значение», для которой имеются внедренные в фреймворк средства взаимосвязи [4]. Есть платный сервер, пре-

доставляющий легкую интеграцию вашего приложения с существующими. Есть бесплатное средство для создания приложений в облаке, решающих небольшие задачи. Поэтому нет необходимости устанавливать и настраивать на компьютере – все хранится и компилируется в облаке.

Appcelerator является открытым ресурсом фреймворков мобильных приложений. Данная платформа значительно ускоряет процесс разработки, поскольку позволяет разработчикам создавать приложения с наименьшим количеством строк кода. Appcelerator является платформой разработки Titanium, которая помогает создавать собственные приложения для мобильных телефонов, планшетов и даже персональных компьютеров [5]. Инструмент совместим с такими языками, как JavaScript, HTML, PHP, Ruby и Python.

Приложения, созданные с помощью данного инструмента, могут быть полностью аппаратными, предлагая возможность хранить все данные на устройстве или в Cloud ресурсе [6]. Поскольку для владельца приложения процесс разработки не заканчивается одним лишь написанием кода, создатели Appcelerator предусмотрели возможность получения доступа к некоторым сведениям об использовании самого приложения. Эта информация может быть полезной для отслеживания важнейших характеристик приложения и его дальнейшего усовершенствования. Аналитическая платформа позволяет осуществлять мониторинг данных о приложении, производительности, а также логов в режиме реального времени.

Xamarin – еще один популярный инструмент среди разработчиков приложений на языке C#. Платформа для этого инструмента уникальна тем, что позволяет разработчикам работать с собственными IDE (интегрированными средами разработки), API (интерфейсами прикладного программирования) и языками. Именно эти характеристики делают Xamarin предпочтительным выбором, когда дело доходит до собственных приложений.

Xamarin повторно использует уровни бизнес-логики и доступ к данным на разных платформах, что особенно полезно для разработчиков, когда необходимо реализовать определенные функции, такие как большой объем локальных данных, автономный режим и распознавание изображений. Как мы уже упоминали ранее, Xamarin построен на языке программирования C#, что означает, что он работает на общей языковой инфраструктуре .NET.

Xamarin как инструмент довольно популярен для создания приложений на

всех трех крупных платформах – Android, Windows и iOS. Он поддерживает мониторинг качества и функциональности тестирования в широком диапазоне устройств, который помогает разработчикам придумывать масштабируемые и надежные мобильные приложения. Это моно-фреймворк, который позволяет устанавливать и поддерживать связь с API на мобильных устройствах.

Особенность, которая делает Xamarin хорошим инструментом, в том, что приложения, созданные с его помощью, как правило, имеют меньшее количество ошибок по сравнению с другими и тем самым будут обеспечивать более быстрый выход на рынок. Инструмент имеет меньший по объему код, что означает меньшее количество ошибок. Таким образом, с помощью всего одного теста код обеих платформ может быть проверен с большой эффективностью.

Также на конференции Microsoft Build 2016 было объявлено, что все ограничения на разработку приложений сняты. На втором дне конференции вице-президент Скотт Гатри сообщил: «Кроссплатформенные решения Xamarin будут интегрированы в Visual Studio и станут бесплатными, даже в Community Edition».

Фреймворк Ionic основан на языке SASS CSS и является кроссплатформенным [7]. Это означает, что он имеет возможность работать со многими операционными системами. Является одним из наиболее простых в использовании инструментов, и даже может быть интегрирован с AngularJS, если вы планируете разрабатывать приложения, которые немного сложнее.

Ionic преимущественно используется для создания гибридных мобильных приложений. Поскольку это полный пакет SDK с открытым исходным кодом (Software Development Kit), Ionic идеально подходит для создания гибридных мобильных приложений с использованием веб-технологий, включая, но не ограничиваясь CSS, HTML5 и SASS [8].

Это отличный инструмент с уникальными функциями и сервисами для создания приложений. У Ionic есть целая библиотека оптимизированных для мобильных устройств компонентов, инструментов и жестов HTML, CSS и JS CSS.

Appy Pie – представляет собой платформу для самостоятельного создания мобильных приложений для тех, кто не знает программирование или не хочет в него углубляться. Такие приложения можно опубликовать в Google Play, Apple App Store, Windows App Store или в любом другом магазине, в котором пожелаете.

Одним из главных преимуществ данной платформы является то, что вам не придется писать ни единой строчки кода, а просто щелкнуть мышью и добавить необходимые функции [9]. На выходе вы сможете получить уникальное приложение, на создание которого потребовалось минимум времени и ресурсов. Отличительной особенностью платформы является то, что она предоставляет возможность использования сотни различных функций, которые вы можете добавить в свое мобильное приложение, создаваемое самостоятельно без лишних затрат и помощи агентств по разработке.

Кроме того, у данной платформы есть обширная библиотека в разделе часто задаваемых вопросов, а также довольно насыщенный канал на YouTube, который будет держать вас в курсе последних событий и новостей в мире тенденций, давать полезные советы о том, что может сделать ваше приложение успешным.

Appy Pie обладает достаточно всеобъемлющей информационной панелью, которая позволит вам получать важные данные о вашем приложении [10]. Она содержит информацию о том, насколько популярно данное приложение, а также почему ваша аудитория отдает предпочтение именно вам. Вам предоставят данные о том, какие функции, кнопки или элементы вам нужно настроить, если вы хотите привлечь и удержать своих пользователей.

NativeScript также является кроссплатформенным инструментом разработки с открытым исходным кодом, но, в отличие от многих других конкурентов, его можно использовать бесплатно.

Приложения NativeScript разрабатываются на таких языках, как JavaScript или TypeScript. В NativeScript реализована полная поддержка фреймворка AngularJS. Мобильные приложения, построенные с NativeScript, имеют полный доступ API платформ [11].

С помощью NativeScript разработчики могут использовать Angular, JavaScript или TypeScript и создавать мобильные приложения для Android и iOS. NativeScript также имеет интеграцию с Vue.JS, в дополнение к его способности поддерживать сотни плагинов для расширенной функциональности [12]. Это, однако, требует хорошего знания командной строки, а это значит, что разработчик также должен будет предоставить свой собственный текстовый редактор.

В результате анализа были выбраны и описаны средства средств разработки мобильных приложений. В качестве среды, с помощью которой было создано приложение, была выбрана среда Xamarin. Ее от-

личительной особенностью является то, что в сравнении с нечувствительным к языку разработки решений, таких как Appcelerator Titanium, платформа Xamarin позволяет делать нативные сборки под целевые платформы и создавать высокопроизводительные приложения с естественным внешним видом. Кроссплатформенные приложения Xamarin выглядят на 100% нативными на любом устройстве, обеспечивая наилучший пользовательский опыт по сравнению со стандартными гибридными приложениями.

Xamarin устраняет все проблемы совместимости оборудования, используя плагины и различные API для работы с функциями общих устройств на всех платформах. Наряду с доступом к особым API-платформам, Xamarin можно компоновать с библиотеками, нативными для конкретной платформы [13].

С технической точки зрения, для кроссплатформенной разработки Xamarin использует единый язык C# и библиотеки, обернутые в слой .NET. С точки зрения работы и пользовательского опыта, такие приложения можно отнести к нативным, то есть специально разработанным под iOS и Android [14].

Рассмотрим разработку приложения для релаксации при помощи расслабляющих звуков природы с использованием платформы Xamarin.

Для того, чтобы создавать приложения на Xamarin, необходима среда разработки. Для Windows такой средой является Visual Studio. При ее установке в программе для

установщика надо выбрать пункт «Разработка мобильных приложений на .NET».

1. После открытия «Visual Studio» стандартным образом создаем новое приложение с названием RelaxApp.

2. В MainActivity.cs создаем массив наименований звуков для релаксаций.

3. При помощи системы управления пакетами для платформ разработки Microsoft «NuGet» добавляем компонент Android Support Library v7 App Compat. Добавление компонента Android Support Library v7 App Compat изображено на рис. 1.

4. После чего создаем папку Activity и переносим MainActivity.cs в появившейся папку.

5. Далее создаем новый файл макета интерфейса ViewPager_Item.xml, в данный файл добавляем элемент ImageView.

6. В папку drawable добавляем необходимые иллюстрации звуков. После чего создаем папку raw и добавляем в нее необходимые файлы звуков.

7. В папку Activity добавляем новый класс ViewPagerAdapter.cs, в котором нужно реализовать код для прокрутки картинок на экране.

8. В папку layout добавляем новый макет Fragment_Relax.xml при помощи которого описываем свойства элементов на экране.

9. В папке Activity создаем новый класс My_Fragments.cs в котором пропишем новый метод OnCreateView для подключения разметок к соответствующим фрагментам.

10. В макете интерфейса Main.xml подключаем фрагмент.

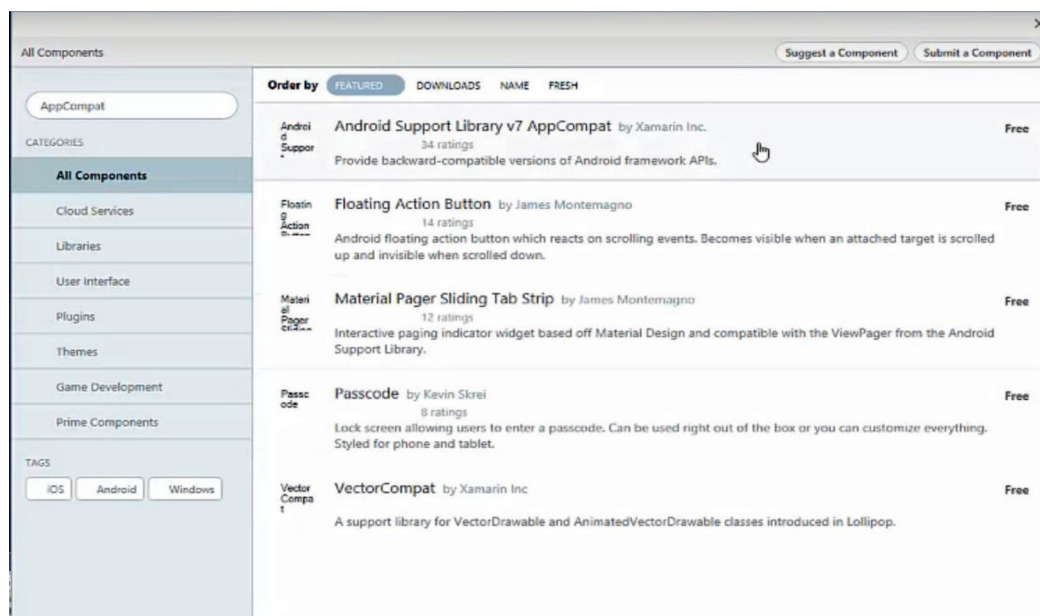


Рис. 1. Добавление компонента Android Support Library v7 App Compat

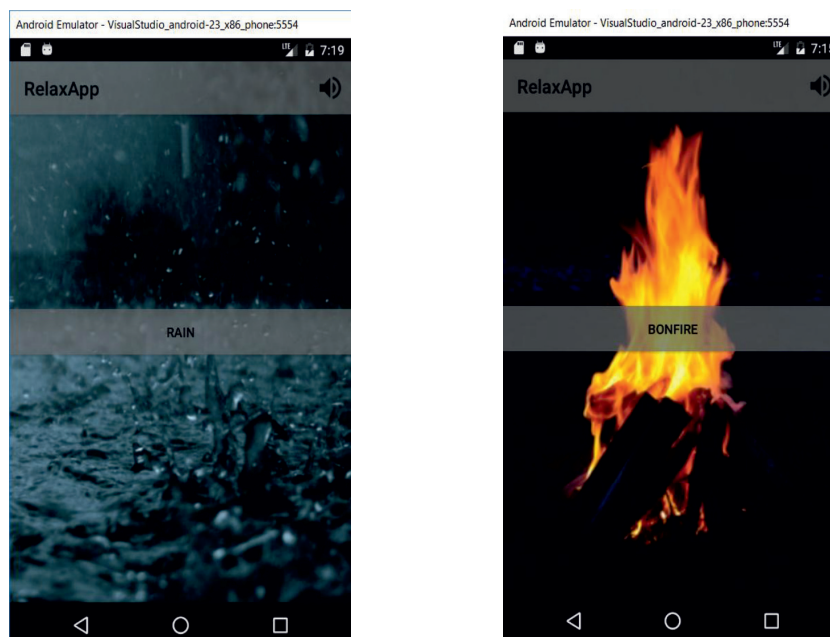


Рис. 2. Результаты разработки приложения

11. В папку Resource добавляем папку menu, в которой создаем xml-файл menu, где прописываем кнопку для воспроизведения звука.

12. В папку values добавляем файл Styles.xml и Colors.xml для настраивания цветов для системных элементов, интерфейса программы и компонентов.

13. В MainActivity.cs добавляем код для запуска и остановки воспроизведения звука при нажатии.

14. Добавляем класс ParallaxPageTransformer.cs и прописываем в нем необходимый код для корректного просмотра страниц.

15. В MainActivity.cs добавляем код для сохранения элементов в ToolBag и для корректной работы плеера. Результаты разработки изображены на рис. 2.

В результате анализа были выбраны и описаны семь средств разработки мобильных приложений и на одном из них было разработано приложение.

Выводы

В результате были описаны наиболее используемые и современные средства разработки мобильных приложений. В ходе анализа было выявлено, что количество инструментов создания программного обеспечения стремительно растет, возможность разработки мобильных приложений становится все более доступной. Перечисленные в данной статье платформы позволяют создавать качественные приложения высокого уровня за сравнительно короткие сроки. Кроме того,

рассмотренные в статье инструменты создания программного обеспечения позволяют разрабатывать самостоятельные программные продукты, устанавливаемые под необходимую операционную систему устройства. Разработано приложение Xamarin, которое позволяет слушать расслабляющие звуки.

Список литературы

1. John M. Wargo. PhoneGap Essentials: building cross-platform mobile app. Addison-Wesley Professional. 2012. 59 p.
2. Shoots K. Mastering PhoneGap Mobile Application Development. Packt Publishing Ltd. 2016. 61 p.
3. Snigdha B. Best Mobile App Development Tools For 2018. [Electronic resource]. URL: <https://www.appypie.com/best-mobile-app-development-tools-for-2018> (date of access: 25.01.2019).
4. Travis M., Watson K. An Introduction to RhoMobile: Mobile Application Development for Enterprise Data. CreateSpace Independent Publishing Platform. 2012. 124 p.
5. Boydlee P. Appcelerator Titanium Smartphone App Development Cookbook. Packt Publishing Ltd. 2011. 92 p.
6. Brousseau C. Creating Mobile Apps with Appcelerator Titanium. Packt Publishing Ltd. 2013. 91 p.
7. Redcar G. Develop mobile applications with ionic. CreateSpace Independent Publishing Platform. 2017. 122 p.
8. Griffith C. Mobile App Development with Ionic, Revised Edition Cross-Platform Apps with Ionic, Angular, and Cordova. O'Reilly Media. 2017. 42 p.
9. Bushnell B. Appy Pie Review // business.com [Electronic resource]. URL: <https://www.business.com/reviews/appypie> (date of access: 25.01.2019).
10. Snigdha B. Use Appy Pie to Build Your Mobile Apps // appypie.com [Electronic resource]. URL: <https://www.appypie.com/use-appy-pie-build-mobile-apps> (date of access: 25.01.2019).
11. Nathan Walker, Nathanael J. Anderson. Mastering NativeScript Mobile Development. Packt Publishing. 2017. 71 p.
12. Branstein M. The NativeScript Book building mobile apps with skills you already have. The Brosteins. 2018. 32 p.
13. Olsson S., Hunter J., Horgen B., Goers K. Professional Cross-Platform Mobile Development in C#. John Wiley & Sons, 2012. 33 p.
14. Reynolds M. Xamarin Mobile Application Development for Android. Packt Publishing. 2014. 48 p.

УДК 004.942:519.876.2

АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНОЙ ШКОЛОЙ КАК МНОГОСВЯЗНЫМ ДИНАМИЧЕСКИМ ОБЪЕКТОМ**Ильясов Б.Г., Герасимова И.Б., Карамзина А.Г.***ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфа,
e-mail: karamzina@tc.ugatu.ac.ru*

В работе представлены результаты оценки устойчивости процессов управления деятельностью научной школы. Научная школа рассматривается как многосвязный динамический объект. В качестве основных целей ее функционирования рассматриваются коллективное выполнение поставленной задачи, подготовка научных кадров, разработка и защита научных идей. Для управления научной школой требуется высокий уровень самоорганизации всего коллектива в виде трех взаимосвязанных подсистем, каждая из которых стремится достичь своей цели на заданном отрезке времени и пространства. Авторами представлена математическая модель линейной многосвязной системы управления деятельностью научной школы. Сделано предположение, что все подсистемы однотипны по математической модели и динамические параметры подсистем соответственно одинаковы. Предложен новый критерий устойчивости многосвязной системы управления деятельностью научной школы. Критерий позволяет определять устойчивость трехсвязной системы в целом по поведению амплитудно-фазовой характеристики разомкнутой подсистемы. Требуется нахождение значений критических точек, которые лежат на мнимой оси трехсвязной системы. Форма критерия устойчивости обладает рядом преимуществ, которые позволяют быстрее определять такие критические параметры, как критический коэффициент передачи разомкнутой подсистемы, критическое значение динамического и чистого запаздывания, критическое значение инерционности и коэффициента демпфирования объекта управления

Ключевые слова: научная школа, многосвязный динамический объект управления, математическая модель многосвязной системы управления, критерий устойчивости

ANALYSIS OF THE SUSTAINABILITY OF SCIENTIFIC SCHOOL CONTROL PROCESSES AS A MULTIPLY CONNECTED DYNAMIC OBJECT**Ilyasov B.G., Gerasimova I.B., Karamzina A.G.***Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Ufa State Aviation Technical University, Ufa, e-mail: karamzina@tc.ugatu.ac.ru*

The paper presents the results of assessing the sustainability of the management processes of the scientific school. The scientific school is considered as a multiply connected dynamic object. The main goals of its operation are collective fulfillment of the task, training of scientific personnel, development and protection of scientific ideas. To manage a scientific school requires a high level of self-organization of the whole team in the form of three interconnected subsystems, each of which seeks to achieve its goal in a given period of time and space. The authors presented a linear mathematical model of a multiply connected system of scientific school control. It is assumed that all subsystems are of the same type according to the mathematical model and the dynamic parameters of the subsystems are respectively the same. A new criterion for the sustainability of a multiply connected system of scientific school control is proposed. The criterion makes it possible to determine the stability of the three-connected system as a whole by the behavior of the amplitude-phase characteristic of the open-loop subsystem. It is required to find the values of critical points that lie on the imaginary axis of a three-connected system. The form of the stability criterion has several advantages that allow you to quickly determine such critical parameters as the critical transfer coefficient of the open-loop subsystem, the critical value of the dynamic and pure delay, the critical value of the inertia and damping coefficient of the control object.

Keywords: scientific school, multiply connected dynamic control object, mathematical model of multiply connected control system, stability criterion

В современной научной литературе научная школа рассматривается как важнейший элемент академической структуры науки, как источник новых идей и новых технологий, как один из главных факторов развития экономики и общества в целом, как источник подготовки научных кадров нового поколения [1–4]. Многие исследователи концентрируют основное внимание либо на истории возникновения научной школы и на основные результаты мирового уровня, полученные в ней, либо на особенности руководства и деятельности самого лидера научной школы, либо на особенно-

сти функций и характеристик научного коллектива в конкретной области знаний и т.д. Но вся эта информация большей частью носит описательный характер в форме воспоминаний или описаний и анализа научных результатов. Но на вопрос, как в творческом коллективе получают выдающиеся результаты, ответ не дают. Эту сложную задачу впервые пытался решить доктор физико-математических наук И.Д. Сафронов, в свое время возглавлявший математическое отделение Российского федерального ядерного центра (РФЯЦ) – ВНИИ экспериментальной физики (г. Саров) [5]. На основе чисел

и структур он разработал математические модели деятельности научного коллектива, предложил несколько архитектур научного коллектива, а также принципы распределения приоритета в моделях коллективного творчества. В работе [6] предлагается когнитивная модель деятельности научно-исследовательского отдела (НИО), построенная на основе информации, полученной в ходе социальных исследований реального научно-производственного предприятия. По модели было получено множество параметров, характеризующих состояние предприятия, и множество целевых переменных, характеризующих результативность его работы. В работе [7] нечеткие когнитивные модели НИО используются для выработки управленческих решений с целью повышения производительности и результативности работы НИО. Рассматривалось влияние четырнадцати взаимосвязанных факторов на эффективность деятельности отдела. Проблема управления научной школой как организационной системой рассматривается в работе Д.А. Новикова [8], а управление научной школой как динамической многосвязной системой – в работе авторов [9].

Цель исследования: анализ устойчивости процессов управления деятельностью научной школы как многосвязным динамическим объектом; разработка математической модели многосвязной системы управления деятельностью научной школы, критерия для оценки устойчивости многосвязной системы.

Понятие научной школы как многосвязного динамического объекта управления

Авторы в дальнейшем придерживаются следующего понятия: «Научная школа – это интеллектуальная, эмоционально-ценностная, неформальная, открытая общность (структура, объединение) ученых разных статусов, разных уровней знаний, разрабатывающих под руководством лидера, выдвинутую им научно-исследовательскую программу» [10]. Это определение в большей степени подходит к оценке научной школы (НШ) как многомерного объекта управления. Выделим три основные цели, которые должны быть достигнуты при функционировании НШ:

- коллективное выполнение поставленной научно-исследовательской проблемы или сложного проекта;
- подготовка научных кадров и специалистов для решения проблемы или выполнения проекта;
- разработка и защита научных идей в форме патентов, статей, докладов, монографий.

Для управления такой НШ как сложным динамическим объектом требуется высокий уровень самоорганизации всего коллектива в виде трех взаимосвязанных подсистем, каждая из которых стремится достичь своей цели на заданном отрезке времени и пространства. Особенность такой организации заключается в том, что каждый член коллектива участвует в функционировании всех трех подсистем, выполняя возложенную на нее функцию, при этом передавая свои знания коллегам, никак не уменьшая собственный запас знаний. При такой организации управления возможно появление человеческих факторов в форме запаздывания во времени выполнения возложенной функции или принятия решений, некачественного выполнения функций, что приведет к снижению коэффициента вклада того или иного члена коллектива в результативность деятельности всего коллектива. Учитывая такую неопределенность и нестабильность изменения параметров многосвязной организационной системы управления НШ, можно с уверенностью утверждать, что проблема устойчивости становится одной из основных научных проблем управления. Эту проблему далее будем рассматривать на уровне математической модели многосвязной системы управления (МСУ) деятельностью НШ.

Математическая модель многосвязной системы управления деятельностью научной школы

Структура модели линейной многосвязной системы управления деятельностью научной школы представлена на рис. 1.

При разработке модели были сделаны следующие допущения:

- единица времени (1 с) может быть эквивалентной другим физическим единицам времени (час, сутки, месяц, год и т.д.) в зависимости от содержания решаемой задачи;
- отрезок времени устойчивого функционирования системы также должен соответствовать реальному физическому отрезку времени, на котором достигаются цели;
- численные значения цели, равные 1, или 100%, для каждой реализуемой выходной координаты соответствуют тому объему работ, который должен быть выполнен соответствующей подсистемой на заданном отрезке времени.

Значения переменных на рис. 1 имеют следующий смысл:

- $x_i(t)$, $x_i^0(t)$ – регулируемые и целевые переменные, при этом $x_1(t)$ соответствует объему работ по выполнению проекта, $x_2(t)$ – объему работ по подготовке специалистов, научных кадров и по повышению

уровня их знаний; $x_3(t)$ – объему работ по документализации полученных знаний, в виде статей, докладов, монографий, технических и проектных отчетов, методик, технологий;

– $\varepsilon_i(t) = x_i^0(t) - x_i(t)$ величина рассогласования (ошибки) между целевыми и текущими значениями i -й переменной;

– $z_i(t)$ – переменная, характеризующая результат принятия управленческого решения;

– параметр τ – динамическое запаздывание, связанное с инерционностью принятия решения по обработке скорости изменения переменной ε ;

– параметр T_1 характеризует величину скорости по ошибке $\varepsilon(t)$, участвующей в принятии управленческого решения;

– параметр T_0 – характеризует инерционность выполнения работ по соответствующим координатам.

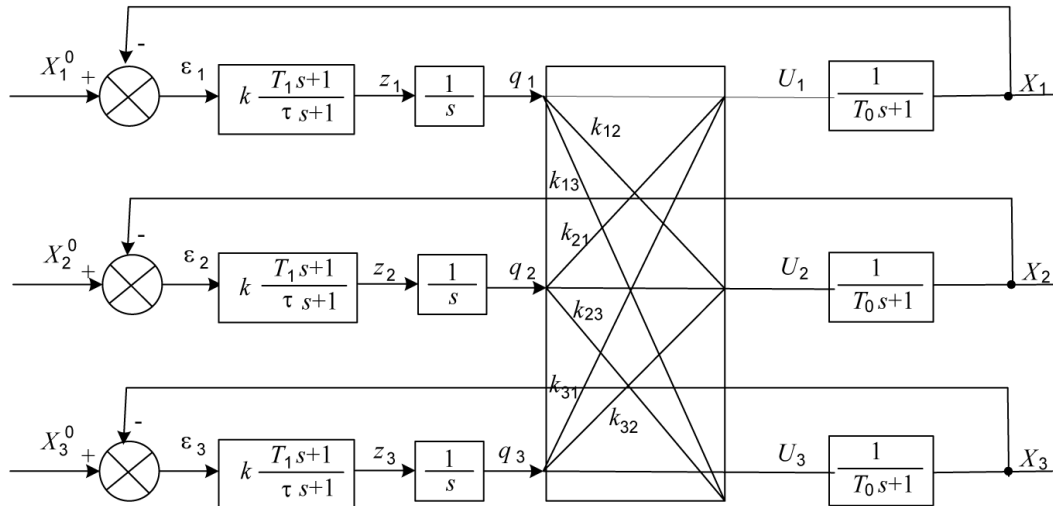


Рис. 1. Трехсвязная система управления научной школой

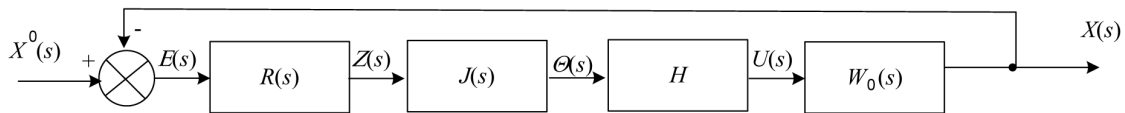


Рис. 2. Структура системы управления НШ в векторно-матричной форме

– $q_i(t)$ – переменная, характеризующая интегральное значение результата принятых управленческих решений;

– $U_i(t)$ – входная координата (управление) на динамический объект, выходной координатой которой является переменная $x_i(t)$.

Далее делается предположение (для облегчения расчетов), что все подсистемы идентичны (однотипны по математической модели) и динамические параметры подсистем соответственно одинаковы. Значения параметров подсистемы (рис. 1) имеют следующий смысл:

– параметр k – обобщенный коэффициент передачи всей разомкнутой подсистемы, определяющий ее динамические свойства (в реальной системе он распределен между элементами подсистем);

Отметим, что связь между подсистемами осуществляется по переменным q_i , когда каждая из переменных q_i участвует в формировании переменных управления U_i со своим коэффициентом k_{ij} влияния.

Представим структуру многосвязной системы (рис. 2) в векторно-матричной форме.

Здесь $X^0(s)$, $X(s)$ – векторы целевых и выходных переменных, $E(s)$ – вектор ошибок, $Z(s)$ – вектор управленческих решений, $Q(s) = \{q_i(s)\}$ – вектор интегральных значений принятых управленческих решений, H – числовая матрица, определяющая значение вектора управления $U_i(s)$ как линейную сумму векторов q_{ij} : $U_i(s) = \sum q_{ij}$, с соответствующими коэффициентами k_{ij} , $i = 1, 3$. В рассматриваемой структуре матрица $R(s)$

диагональная матрица: $R(s) = \text{diag}\{r_i(s)\}$, где $r_i(s) = k(T_1 s + 1)/(\tau s + 1)$; матрица $J(s)$ – диагональная матрица: $J(s) = \text{diag}\{1/s\}$, $W_0(s)$ – диагональная матрица объектов управления: $W_0(s) = \text{diag}\{1/(T_0 s + 1)\}$. Числовая матрица H связей равна

$$H = \begin{vmatrix} 0 & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & 0 & k_{23} \\ k_{31} & k_{32} & 0 \end{vmatrix}. \quad (1)$$

*Характеристическое уравнение
многосвязной системы управления
научной школой*

Основываясь на работе [11], запишем характеристическое уравнение трехсвязной системы через индивидуальные характеристики идентичных подсистем и групповые числовые коэффициенты (h_i) связей между ними:

$$D(\Phi, h) = 1 + h_2 \Phi^2(s) + h_3 \Phi^3(s) = 0, \quad (2)$$

где $\Phi(s)$ – передаточная функция автономной подсистемы в режиме управления, равная

$$\Phi(s) = W(s)/1 + W(s), \quad (3)$$

где $W(s)$ – передаточная функция разомкнутой подсистемы;

h_2 – сумма произведений всех пар коэффициентов детерминанта матрицы H связей; h_3 – сумма произведений всех троек коэффициентов детерминанта матрицы H связей.

Далее подставив (3) в (2), представим характеристическое уравнение (2) трехсвязной системы через передаточные функции $W(s)$ разомкнутой подсистемы:

$$D(W, h) = (1 + h_2 + h_3)W^3(s) + (3 + h_2)W^2(s) + 3W(s) + 1 = 0. \quad (4)$$

Условие $1 + h_2 + h_3 > 0$ выражает статическую устойчивость системы. Оно получается также из уравнения (2) при условии, что $\Phi(0) = 1$.

Теперь перейдем от передаточной функции $W(s)$ к частотной характеристике $W(j\omega)$, подставив в (4) $s = j\omega$:

$$D(W(j\omega), h) = (1 + h_2 + h_3)W^3(j\omega) + (3 + h_2)W^2(j\omega) + 3W(j\omega) + 1 = 0, \quad (5)$$

получим характеристическое уравнение многосвязной системы в частотной форме.

*Критерий устойчивости
многосвязной системы*

Далее рассмотрим задачу: как, не решая уравнение (5), можно судить об устойчивости трехсвязной системы (2) по поведе-

нию амплитудно-фазовой характеристики (АФХ) $W(j\omega)$ разомкнутой подсистемы?

Для решения задачи необходимо найти значения критических точек, которые лежат на мнимой оси трехсвязной системы. Этими критическими точками будут корни уравнения связи, образованного заменой АФХ $W(j\omega)$ на переменную x :

$$D(x, h) = (1 + h_2 + h_3)x^3 + (3 + h_2)x^2 + 3x + 1 = 0. \quad (6)$$

Пусть множество корней $\{x_1, x_2, x_3\}$ уравнения (6) при заданных числовых коэффициентах (h_2, h_3) связи и будут составлять критические точки на комплексной плоскости $W(j\omega)$. Отсюда можно сформулировать модернизированный критерий устойчивости многосвязной системы.

Критерий устойчивости. Для устойчивости многосвязной системы с однотипными (идентичными) подсистемами и числовыми связями между ними необходимо и достаточно, чтобы АФХ $W(j\omega)$ разомкнутой подсистемы при изменении ω от 0 до $+\infty$ не охватывала бы критические точки уравнения связи (6). Результаты анализа устойчивости многосвязной системы (2) по данному критерию и по критерию, изложенному в статье [11], совпадают, так как оба они основаны на необходимом и достаточном условии устойчивости линейных динамических систем. Данный критерий можно рассматривать как модернизированный критерий устойчивости многосвязной системы по АФХ $W(j\omega)$ разомкнутой подсистемы. Однако данная форма критерия устойчивости обладает рядом преимуществ, которые позволяют быстрее определять такие критические параметры, как критический коэффициент передачи разомкнутой подсистемы, критическое значение динамического и чистого запаздывания, критическое значение инерционности и коэффициента демпфирования объекта управления.

Пример: рассмотрим трехсвязную систему управления научной школой (рис. 1). Передаточная функция $W(s)$ разомкнутой подсистемы равна: $W(s) = k(T_1 s + 1)/s(\tau s + 1)$ ($T_0 s + 1$), где числовые значения параметров соответственно равны: $T_1 = 0$, $\tau = 0,5$ с, $T_0 = 1$ с. Требуется определить критическое значение коэффициента k при заданных коэффициентах k_{ij} матрицы связи, числовые значения которых равны друг другу и равны 0,5.

Тогда определим числовые значения коэффициентов связи: $h_2 = -3 \cdot 0,5^2 = -0,75$, $h_3 = 2 \cdot 0,5^3 = 0,25$. Условие статической устойчивости: $1 + h_2 + h_3 > 0$ выполняется.

Составим в числовом виде уравнение критических точек в соответствии с уравнением (6):

$$D(x) = 0,5x^3 + 2,25x^2 + 3x + 1.$$

Корни уравнения, т.е. множество критических точек, равно: $x_1 = -0,5$, $x_2 = -2,3^*$, $x_3 = -2$. Ближайшей критической точкой x^* будет корень $x_1 = -0,5$ (рис. 3).

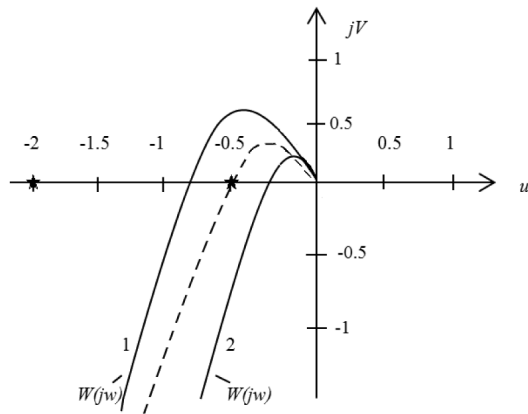


Рис. 3. АФХ $W(j\omega)$

Из рисунка видно, что АФХ-1 соответствует устойчивой подсистеме в автономном режиме, т.е. при отсутствии связей k_{ij} и соответствует неустойчивой трехсвязной системе, так как охватывает критическую точку $x_1 = -0,5$. А АФХ-2 соответствует устойчивой многосвязной системе. Далее определим критическое значение коэффициента k подсистемы. Для этого, подставив в $W(s)$ $s = j\omega$, выделим вещественную и мнимую части: $W(j\omega) = U(\omega) + jV(\omega)$, где, $U(\omega) = -k(\tau + T_0)/(1 + \tau^2\omega^2)(1 + T_0^2\omega^2)$, $V = -k(1 - \tau T_0\omega^2)/\omega(1 + \tau^2\omega^2)(1 + T_0^2\omega^2)$. Отсюда видно, что $\omega^2 = 1/\tau T_0$, $U(\omega)$ должна быть меньше x^* .

Тогда получаем:

$$k < x^* (1/\tau + 1/T_0). \quad (7)$$

Для автономной подсистемы, а для многосвязной системы $x^* = -0,5$ и $k < 5,5$.

Из формулы (7) видно, что с увеличением инерционности, как объекта управления, так и принятие решения значение критического коэффициента k в многосвязной системе падает. Например, при $\tau = 0,2$ с и $T = 5$ с величина k не должна превышать

в нашем примере величины 2,6. При уменьшении коэффициентов связи k_{ij} , например, до 0,2 критическое значение коэффициента k многосвязной системы растет и $k < 9$. При $T_0 > T_1 > 0$ запасы устойчивости системы увеличиваются.

Заключение

Предложена математическая модель многосвязной системы управления деятельностью научной школы. Предложен новый критерий устойчивости многосвязной системы управления, который позволяет на уровне математической модели по АФХ разомкнутой подсистемы оценивать устойчивость многосвязной системы в целом. Данный критерий предложено использовать для оценки устойчивости многосвязной системы управления деятельностью научной школы.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (18-08-00638).

Список литературы

1. Дежина И.Г., Киселева В.В. Тенденции развития научных школ в современной России. М.: ИЭПП, 2009. 164 с.
2. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. М.: Либроком, 2010. 284 с.
3. Новиков Д.А. Методология управления. М.: Либроком, 2011. 129 с.
4. Бурда А.Г. Основы научно-исследовательской деятельности: учеб. пособие. Краснодар: Кубан. гос. аграр. ун-т, 2015. 145 с.
5. Софронов И.Д. Избранные труды: Математическое моделирование и вычислительные системы Саров. ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2005. 564 с.
6. Евсеев Е.А., Станкевич А.М. Когнитивная модель управления научными коллективом // Вест. С.-Петерб. ун-та. Сер.12. 2012. Вып. 1. С. 206–215.
7. Евсеев Е.А. Нечеткая когнитивная модель деятельности научно-исследовательского коллектива // Вест. С.-Петерб. ун-та. Сер.12. 2015. Вып. 2. С. 74–85.
8. Новиков, Д.А. Введение в теорию управления образовательными системами. М.: Эгвес, 2009. 157 с.
9. Криони Н.К., Ильясов Б.Г., Герасимова И.Б., Карамзина А.Г. Управление деятельностью научной школы как многосвязным динамическим объектом // Вестник УГАТУ. 2017. Т. 21. № 1 (75). С. 160–166.
10. Криворученко В.К. Научные школы // Информационно-гуманитарный портал «Знание. Понимание. Умение». 2011. № 2 (март апрель) [Электронный ресурс]. URL: http://www.zpu-journal.ru/e-zpu/2011/2/Krivoruchenko_Scholar_Schools/ (дата обращения: 27.01.2019).
11. Ильясов Б.Г., Кабальнов Ю.С. Исследование устойчивости однотипных многосвязных систем автоматического управления с голономными связями между подсистемами // Автомат. и телемех. 1995. Вып. 8. С. 82–90.

УДК 004.822

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ГИБРИДНОГО АВТОМАТА ДЛЯ ФОРМАЛИЗАЦИИ ПОВЕДЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ

Клебанов Б.И., Антропов Т.В.

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России
Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: kbi11@yandex.ru*

Одним из перспективных направлений цифровой экономики является применение имитационных моделей для определения и обоснования направлений развития территориальных образований – городов, регионов, отдельных населенных пунктов. Особую роль это моделирование играет при анализе и создании кибер-физических-социальных систем – одного из основных направлений цифровизации общества. В статье рассматривается возможность применения модели гибридного автомата для описания процессов поведения и развития агентов, обладающих в заданной среде определенными наборами потребностей, ресурсов и средств их реализации. Принято, что поведение индивидуумов определяется их потребностями, которые реализуются с помощью типовых рецептов поведения (паттернов). Модель агента представлена расширенным гибридным автоматом, учитывающим наличие альтернатив реализации потребностей агентов и функции выбора при переходе автомата из одного состояния в другое. Векторное поле, описывающее динамику изменения непрерывных переменных автомата, дополнено функциями генерации потребности, выбора и исполнения рецепта удовлетворения потребности. Рассмотрены частные модели обобщенного гибридного автомата, соответствующие объектам физической пространственно-распределенной среды и, в частности, статичного объекта, стареющего объекта с известным жизненным циклом, агентов с одной и несколькими потребностями, модель системы взаимодействующих агентов.

Ключевые слова: активный агент, потребность, гибридный автомат, взаимодействие агентов

THE APPLICATION OF A HYBRID AUTOMATON MODEL FOR FORMALIZATION OF THE INTELLECTUAL AGENTS BEHAVIOR

Klebanov B.I., Antropov T.V.

*Ural Federal University n.a. the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg,
e-mail: kbi11@yandex.ru*

One of the promising areas of the digital economy is the use of simulation models for determining and justifying the directions of territorial entities development – cities, regions, individual settlements. This modeling plays a special role in the analysis and creation of cyber-physical-social systems – one of the main directions of the digitalization of society. The article discusses the possibility of using the model of a hybrid automaton to describe the processes of behavior and development of agents that have certain sets of needs, resources and means of their realization in a given environment. It is accepted that the behavior of individuals is determined by their needs, which are realized by using typical behavior recipes (patterns). The agent model is represented by an extended hybrid automaton that takes into account alternatives for realizing the needs of agents and the selection function when the automaton transits from one state to another. The vector field describing the dynamics of changing continuous variables of the automaton is supplemented with the functions of generating demand, selecting and executing a recipe for satisfying needs. The paper considers particular models of a generalized hybrid automaton corresponding to the objects of a physical spatially distributed medium and, specifically, a static object, an aging object, agents with one or several needs, the model of a system of interacting agents.

Keywords: active agent, need, hybrid automaton, agents interaction

Моделирование, основанное на социальных агентах, получило широкое распространение в мире, так как оно помогает решать многие задачи, связанные с поведением человека в различных ситуациях. Особую роль это моделирование играет при анализе и создании кибер-физических социальных систем – одного из основных направлений цифровизации общества. Одним из интереснейших вопросов этих исследований является анализ поведения отдельных агентов в определенных условиях внешней среды, а также оценка влияния агентов на развитие среды [1–3]. В качестве модели поведения агентов чаще всего используется модель убеждений, желаний и намерений (англ. belief, desire, and intention (BDI

model), которая представляет в основном процесс выбора пути реализации потребности. Целью данной работы является формализация процессов генерации и реализации потребностей.

Большинство рассматриваемых в литературе моделей агентов основаны на дискретно-событийных моделях [4]. В данной работе рассматривается возможность применения модели гибридного автомата для описания процессов поведения и развития агентов, обладающих определенными наборами потребностей, ресурсов и средств их реализации.

Гибридный автомат – это направленный граф, каждому узлу которого приписана динамическая система или гибридный ав-

томат, а дугам – условия смены поведения и последовательности действий, сопровождающих смену поведения [5–7]. Гибридные автоматы отличаются от дискретных автоматов наличием как непрерывных, так и дискретных состояний.

За основу используемого в данной работе определения агента взята модель гибридного автомата, представленная в [5]. Модель агента можно представить расширенным гибридным автоматом:

$$H = (Q, X, F, Init, Inv, E, G, R, Evt, P, S),$$

где Q – множество дискретных состояний q ; X – множество непрерывных переменных – характеристик агента;

$F: Q \times X \rightarrow X$ – векторное поле, описывающее динамику изменения непрерывных переменных автомата в рамках конкретных дискретных состояний, которое включает следующие функции:

$fg(p_i)$ – функция генерации p_i потребности; $fv_i(p_i)$ – функция выбора рецепта удовлетворения p_i потребности, если на выбор тратится время;

$fe_i(r_i)$ – функция исполнения r_i рецепта удовлетворения p_i потребности (экземпляры функций);

$Init \subseteq Q \times X$ – множество начальных состояний;

$Inv: Q \rightarrow 2^X$ – область допустимых значений непрерывных переменных автомата для каждого q ;

$E \subseteq Q \times Q$ – множество дуг-переходов между дискретными состояниями;

$G: E \rightarrow 2^X$ – предикаты перехода по соответствующей дуге между парой дискретных состояний;

$R: E \times X \rightarrow 2^X$ – множество правил, определяющих изменение значений непрерывных переменных автомата при переходе по соответствующей дуге между парой дискретных состояний;

Evt – множество событий, происходящих в системе автоматов;

P – множество потребностей p ;

S – множество событий, влияющих на переходы внутри автомата.

Далее рассмотрены модели объектов, которые являются частными случаями приведенной модели и могут быть использованы для представления различных классов объектов пространственной модели.

Модель простого статического объекта

К этому классу объектов относятся физические объекты среды, которые условно не изменяются с течением времени. Математическая модель такого объекта может быть представлена следующим образом:

$Q = \{q1\}$ – множество состояний агента

$q1$ – статическое состояние покоя.

F – функции изменения внутренних параметров объекта отсутствуют

$Init = q1$ – начальное состояние

$X, E, G, R, P \subseteq \emptyset$

Evt (создание, удаление) – возможные события.

Модель «стареющего» объекта

Это физические объекты среды, которые изменяются с течением времени и могут иметь при этом несколько состояний. Переход в предыдущее состояние в них невозможен.

Рассмотрим такой объект на примере ресурса. Гибридный автомат, соответствующий этому ресурсу, в случае двух состояний можно представить так:

$Q = \{q1; q2\}$ – множество состояний объекта

$q1$ – динамическое состояние ресурса – можно использовать;

$q2$ – динамическое состояние ресурса – нельзя использовать;

F – функция изменения внутренних параметров объекта:

$$f(r(t)) = r(t - 1) - \delta,$$

где r – показатель возможности использования ресурса. При $r(t) = 0$ объект исчезает.

Функция действует постоянно во множестве состояний Q .

$Init = q1$ – начальное состояние, так как будем считать ресурс сразу после создания возможным к использованию.

E – множество дуг переходов

$e(q1; q2) \in E$ – дуга между $q1$ и $q2$.

$G = \{g1\}$ – множество условий переходов

$g1: q1 \rightarrow q2$, если $r(t) \leq rS$, где rS – пороговое значение показателя возможности использования.

Следует отметить, что создание и удаление объекта может быть выделено в отдельные состояния, если они являются продолжительными по времени. Здесь и далее будем считать это время ничтожно малым, поэтому не будем вводить эти состояния, а ограничимся событиями:

Evt (создание, удаление)

Рассмотрим модель агента, обладающего 1 потребностью. Как отмечалось в [8–10], потребность можно реализовать разными рецептами.

Пусть цель агента – потребление ресурса, количество которого не ограничено.

$Q = \{q1; M\}$ – множество состояний агента

$q1$ – состояние покоя (потребности отсутствуют);

M – допустимое множество состояний потребления ресурса, соответствующее возможным рецептам потребления;

$q2 \in M$ – состояние потребления ресурса, соответствующее выбранному рецепту;

fg_1 – функция уменьшения контролируемого внутреннего параметра агента с течением времени в состоянии $q1$.

$$fg_1(rIn(t)) = rIn(t - 1) - \delta,$$

где rIn – внутренний параметр ресурса агента, δ – величина, на которую изменяется rIn за один такт.

fv_1 – функция выбора рецепта удовлетворения потребности потребления ресурса.

fe_1 – функция увеличения контролируемого внутреннего параметра агента при реализации выбранного рецепта потребления в состоянии $q2$.

$$fe_1(rIn(t)) = rIn(t - 1) + \alpha - \delta,$$

где α – величина приращения rIn при потреблении ресурса.

Начальным состоянием автомата может быть любое $q \in Q$;

E – множество дуг переходов;

$e(q1; q2) \in E$ – дуга, между $q1$ и $q2$;

$P\{p_1\}$ – множество потребностей, состоящее из одной потребности p_1 в данном случае.

Пусть $rInT$ – критическое значение параметра rIn , при котором возникает потребность.

Множество возможных событий $S\{s_1, s_2\}$, где

$s_1: fg_1(rIn(t)) = fg_1(rInT)$ – возникновение потребности p_1

$s_2: fe_1(rIn(t)) = \max$ – потребность p_1 удовлетворена

G – множество условий переходов между $q1$ и $q2$

$g1: q1 \rightarrow q2$, если произошло событие s_1 ;

$g2: q2 \rightarrow q1$, если произошло событие s_2 .

$R \in \emptyset$ – никакие значения переменных специальным образом не изменяются при переходах состояний.

Рассмотрим модель агента с двумя потребностями: потребления и пополнения ресурса.

$Q = \{q1; q2; q3\}$ – множество состояний агента

$q1$ – динамическое состояние покоя;

$q2$ – динамическое состояние потребления ресурса;

$q3$ – динамическое состояние пополнения ресурса.

$$P\{p_1, p_2\},$$

где p_1 – потребность потребления ресурса;

p_2 – потребность пополнения запасов.

fg_1 – функция уменьшения внутреннего параметра ресурса агента с течением времени. Данная функция выполняется во всех состояниях.

$$fg_1(rIn(t)) = rIn(t - 1) - \delta$$

fv_1 – функция выбора рецепта удовлетворения потребности потребления ресурса.

fv_2 – функция выбора рецепта удовлетворения потребности пополнения ресурса.

fe_1 – функция увеличения внутреннего параметра ресурса для $q2$.

$$fe_1(rIn(t)) = rIn(t - 1) + \alpha$$

fe_2 – функция пополнения внешнего ресурса агента для $q3$.

$$fe_2(rOut(t)) = rOut(t - 1) + \beta,$$

где $rOut$ – параметр внешнего ресурса у агента, β – величина, на которую увеличивается $rOut$ за один такт.

fg_2 – функция расходования агентом внешнего ресурса для $q2$.

$$fg_2(rOut(t)) = rOut(t - 1) + \gamma,$$

где γ – величина, на которую уменьшается $rOut$ за один такт.

Начальным состоянием автомата может быть любое $q \in Q$.

Пусть $rOut$ – критическое значение имеющегося у агента внешнего ресурса для потребления, $rInT$ – критическое значение внутреннего параметра rIn .

Множество событий S в данном случае:

$s_1: fg_1(rIn(t)) = fg_1(rInT)$ – возникновение потребности p_1

$s_2: fe_1(rIn(t)) = \max p1$ – потребность p_1 удовлетворена

$s_3: fg_2(rOut(t)) = fg_2(rOutT)$ – возникновение потребности p_2

$s_4: fe_2(rOut(t)) = \max p2$ – потребность p_2 удовлетворена

$s_5: fe_2(rOut(t)) = 0$ – количество внешнего ресурса равно 0

G – условия переходов

$g1: q1 \rightarrow q2$, если s_1 & $fe_2(rOut(t)) > fe_2(rOutT)$;

$g2: q2 \rightarrow q1$, если s_2 ;

$g3: q1 \rightarrow q3$, если s_3 ;

$g4: q3 \rightarrow q1$, если s_4 & $fg_1(rIn(t)) > fg_1(rInT)$;

$g5: q3 \rightarrow q2$, если s_1 & s_4 ;

$g6: q2 \rightarrow q3$, если s_5 .

Модель взаимодействия агентов при обмене ресурсами. В основе взаимодействия лежит необходимость удовлетворения определенной потребности агентом, но невозможность или нежелание сделать это в одиночку. Так как в данной статье мы не касаемся выбора, то будем считать, что агент $A1$ выбрал для взаимодействия $A2$.

После того как участники взаимодействия определены, агенты переходят в состояние заключения договора, либо минуя его, а затем начинают исполнять выбранные планы удовлетворения потребности. Будем считать договор потребностью агента, а со-

стояние договора будем выделять в отдельное состояние гибридного автомата этого агента.

$Q = \{q1; q2; q3\}$ – множество состояний автомата

$q1$ – динамическое состояние относительного покоя агентов (внутренние процессы, внешние процессы, отношения с внешней средой) – это сумма состояний $A1$ и $A2$.

$q2$ – состояние процесса заключения договора между агентами;

$q3$ – состояние процесса обмена;

$F1$ – функции изменения внутренних параметров агента $A1$

$F2$ – функции изменения внутренних параметров агента $A2$

В данном случае в $F1$ и $F2$ используются формулы модели агента с двумя потребностями, рассмотренной ранее.

G – условия переходов

$g1: q1 \rightarrow q2$ – возникла потребность обмена у $A1$, у $A2$ не возникла:

$$A1_{rext}(t) \leq A1_{rext}T; A2_{rext}(t) > A2_{rext}T,$$

где $A1_{rext}(t)$ – текущее наличие у $A1$ требуемого ресурса,

$A1_{rext}T$ – пороговое значение у $A1$ требуемого ресурса,

$A2_{rext}(t)$ – текущее наличие у $A2$ требуемого ресурса,

$A2_{rext}T$ – пороговое значение у $A2$ требуемого ресурса.

$g2: q1 \rightarrow q2$ – возникла потребность у $A2$, у $A1$ не возникла:

$$A2_{rext}(t) \leq A2_{rext}T; A1_{rext}(t) > A1_{rext}T,$$

$g3: q1 \rightarrow q2$ – возникла потребность у $A1$ и $A2$:

$$A1_{rext}(t) \leq A1_{rext}T; A2_{rext}(t) \leq A2_{rext}T,$$

$g4: q2 \rightarrow q1$ – установка связи, состояние ожидания,

$g5: q1 \rightarrow q3$ – обмен,

$g6: q2 \rightarrow q2$ – разрыв связи,

$g7: q3 \rightarrow q1$ – завершение обмена.

Предложенная модель может быть использована в рамках алгоритма заключения договора:

1. Огласка ролей участников.

2. Ожидание согласия/несогласия участников с условиями.

3. Переход в состояние удовлетворения потребности в договоре (в случае, если все участники согласны) или выход из состояния договора и переход к выбору участника (в случае, если участники не согласны).

Пункт 3 может быть дополнен поиском компромисса:

3.1 корректировка условий участниками при несогласии с предложенными;

3.2 корректировка планов агента, огласка \rightarrow 3.1

Выводы

В рамках проведенного исследования получены следующие результаты:

1. Предложена расширенная модель гибридного автомата, учитывающая поведение активных агентов в процессе реализации потребностей.

2. Рассмотрены частные модели гибридных автоматов, соответствующие объектам среды обитания, которые могут быть использованы при разработке систем имитационного моделирования и управления развитием территориальных объектов.

Список литературы

1. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986. 432 с.

2. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р. Социальное моделирование – новый компьютерный прорыв (агент-ориентированные модели). М.: Экономика, 2013. 296 с.

3. Ali Orhan Aydin, Mehmet Ali Orgun. The Reactive-Causal Architecture: Radar Task Simulation. Journal of Artificial Societies and Social Simulation. 2012. [Electronic resource]. URL: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/15/4/5.html> (date of access: 22.03.2019).

4. Aksyonov K., Bykov E., Aksyonova O. Agent-directed resource conversion process model design principles. Simulation Series. 2016. № 48 (1). P. 84–89.

5. Бычков А.С. Достаточные условия экспоненциальной устойчивости нулевого стационарного состояния гибридного автомата // Математичні машини і системи. 2007. № 3,4. С. 168–175.

6. Смирнов А.В., Кашевник А.М., Пономарев А.В., Савосин С.В. Онтологический подход к организации взаимодействия сервисов интеллектуального пространства при управлении гибридными системами // Интеллектуальные системы и технологии. 2014. № 04. С. 42–51. [Электронный ресурс]. URL: http://www.isa.ru/aidt/images/documents/2014-04/42_51.pdf (дата обращения: 28.02.2019).

7. Сениченков Ю.Б. Численное моделирование гибридных систем. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2004. 206 с.

8. Klebanov B., Riabkina E., Antropov T. The principles of multi-agent models of development based on the needs of the agents. Proceedings of the 35th Chinese Control Conference. CCC 2016. 2016. P. 7551–7555. DOI: 10.1109/ChiCC.2016.7554553.

9. Klebanov B.I., Antropov T.V. Cycle of the needs satisfaction, and information support of the society development simulation system. AIP Conference Proceedings. 2017. Vol. 1836. Issue 1. P. 020039. DOI: 10.1063/1.4981979

10. Клебанов Б.И., Парфенов Ю.П., Антропов Т.В. Рецепт поиска и выбора в мультиагентной модели развития общества // Фундаментальные исследования. 2017. № 9–2. С. 317–321.

УДК 519.86:004

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМЫ СОГЛАСОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНОГО БАЛАНСА

^{1,2}Кувыкин В.И., ¹Кувыкина Е.В., ³Матвеев А.Е., ³Сычев А.Г.¹Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского
(национальный исследовательский университет), Нижний Новгород, e-mail: vkuvykin@yandex.ru;²Институт проблем машиностроения РАН, Нижний Новгород;³ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез», Кстово, e-mail: Alexander.Matveev@lukoil.com

Исследуется эффективность работы системы согласования материального баланса, которая интегрирована в информационное пространство предприятия. Автоматизированный расчёт материального баланса позволяет выявить места возникновения потерь, служит основой для разработки мероприятий по их снижению. Такая система является надежным инструментом для оценки результатов проведенных мероприятий. Кроме того, согласованные данные дают возможность скорректировать модель оптимального планирования и тем самым повысить точность планирования, реализуемость месячных и календарных планов. Рассматривается взаимосвязь модели согласования материального баланса и модели линейного программирования. Построение математических моделей, обеспечивающих взаимодействие процессов планирования и согласования, является основным фактором их успешного практического применения. При решении задачи предполагается, что процесс согласования данных стационарный. Изучается изменение неконсервативной составляющей балансового уравнения, повышение точности планирования до и после начала эксплуатации программы. Расчёты опираются на методы математической статистики. Разработанная методология оценки эффективности использования программы сведения баланса учитывает синергетический эффект взаимодействия с планированием и принятием управленческих решений. Предложенная методика применяется для определения эффекта от внедрения автоматизированной системы сведения баланса нефтеперерабатывающего завода.

Ключевые слова: математическое моделирование, системный анализ, согласование данных, материальный баланс, линейное программирование, интеграция информационных систем, автоматизация в промышленности, нефтепереработка

IMPROVING THE EFFICIENCY OF PRODUCTION WITH MASS BALANCE RECONCILIATION SYSTEM

^{1,2}Kuvykin V.I., ¹Kuvykina E.V., ³Matveev A.E., ³Sychev A.G.¹Lobachevsky State University (National Research University),
Nizhny Novgorod, e-mail: vkuvykin@yandex.ru;²Mechanical Engineering Research Institute of RAS, Nizhny Novgorod;³ООО «LUKOIL-Nizhegorodnefteorgsintez», Kstovo, e-mail: Alexander.Matveev@lukoil.com

The efficiency of mass balance reconciliation system, which is integrated into the information space of the enterprise, is studied. Automated mass balance reconciliation allows to identify the losses and applies to design the proposals to reduce them. The system is a reliable tool for estimation of the results of the activities carried out. In addition, reconciliation data provide an opportunity to adjust the model of optimal planning and, thereby, to improve the planning accuracy, the feasibility of monthly volume plans and scheduling. We study an interaction of mass balance and leaner programming models. The design of mathematical models providing communication planning and reconciliation processes is the main factor of their successful practical application. Steady state data reconciliation was considered. The changes non-conservative component of the balance equation and planning accuracy before and after program integration were studied. The calculations are based on the mathematical statistics methods. The methodology has been developed for estimation of the mass balance reconciliation system effectiveness takes into account the synergistic effect of interaction with the planning system and management decision-making. The proposed methodology is applied for benefit estimation of the automated refinery balance reconciliation system implementation.

Keywords: mathematical modeling, system analysis, data reconciliation, mass balance, linear programming, information systems integration, automation in industry, refinery

Согласование данных как метод уменьшения ошибок измерения при избыточности приборов широко применяется в нефтехимической промышленности, металлургии, энергетике [1]. Интересные приложения направлены на улучшение водоснабжения, повышение эффективности переработки продукции сельского хозяй-

ства [2, 3]. Автоматизация современных производственных предприятий способствовала созданию коммерчески доступных программных средств, таких как Production Balance (Honeywell), Aspen Operations Reconciliation and Accounting (AspenTech), Sigmafine (OSIsoft), VALI (Belsim) и других систем.

В связи с развитием процессов, характерных для концепции Промышленного интернета вещей (IIoT), верификация больших массивов данных приобретает особую актуальность. В этом направлении согласование данных позволяет идентифицировать грубые ошибки измерения и повысить достоверность баланса.

В значительной степени внедрение систем автоматизированного сведения баланса тормозится отсутствием четкой экономической оценки эффекта от их эксплуатации. В конечном итоге использование тех или иных средств автоматизации, в том числе и для IIoT, будет оправдано, если это дает серьезный экономический выигрыш по сравнению с имеющимися концепциями бизнес-процессов.

Следует подчеркнуть, что внедрение системы сведения баланса не является самоцелью. Такая система существует не изолированно, а включается в общее информационное пространство предприятия и тесно связана с системой планирования [4, 5]. Для решения оптимизационных задач успешно используются методы математического программирования с применением специальных IT-систем, таких как RPMS (Honeywell), PIMS (Aspen Technology), GRTMPS (Haverly Systems) и других. Однако найти практическое решение проблем интеграции для систем различного уровня иерархии весьма непросто. Требуется создание адекватных математических моделей в сочетании с программами – агрегаторами данных [6, 7].

Влияние автоматизированных систем сведения баланса на улучшение измерений и настройку моделей систем управления производством подробно описано в литературе [1, 8]. Менее исследованы вопросы по совместной работе с системой планирования.

Автоматизированный расчёт материального баланса позволяет выявить места возникновения потерь, служит основой для разработки мероприятий по их снижению. Такая система является надежным инструментом для оценки результатов проведенных мероприятий. Один из экономических эффектов от применения автоматизированного расчёта материального баланса связан с выявлением потерь и оценкой их величины [9]. Для нефтехимических производств, в отличие от процессов переработки пищевых продуктов и распределения водных ресурсов [2, 3], помимо потерь в балансовые уравнения включается потребление топлива на технологические нужды. В дальнейшем будем рассматривать общий случай, когда расход топлива включен в уравнения баланса.

Для российских нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) уменьшение потерь является весьма актуальной задачей. Безвозвратные потери российских заводов составили в 2016 г. 0,8% от объема переработанного сырья или десятки миллиардов рублей в год [9]. Потребление топлива на технологические нужды гораздо выше, чем у европейских заводов. Без понимания источников потерь и их количественной оценки сложно предпринимать какие-либо экономически обоснованные меры по их сокращению. Отсталость российских заводов, в частности, обусловлена низким уровнем автоматизации. На отечественных заводах автоматизированные системы расчёта материального баланса имеются на немногих НПЗ, на остальных баланс сводится вручную, что сопровождается большой погрешностью и существенным влиянием человеческого фактора [9].

Вторым из эффектов применения системы согласования данных является улучшение отборов технологических установок при улучшении планирования. Согласованные данные дают возможность скорректировать модель оптимального планирования и тем самым повысить точность планирования, реализуемость месячных и календарных планов.

Целью работы является разработка методологии расчета эффективности при использовании автоматизированной системы баланса, интегрированной в информационное пространство предприятия.

Материалы и методы исследования

Рассмотрим закон сохранения массы в производственной системе в целом для фиксированного балансового периода l , который запишем следующим образом [4]

$$Q_l = H_l + S_l + F_l, \quad (1)$$

где Q_l – масса входящих потоков, H_l – масса выходящих потоков, S_l – движение остатков, F_l – сумма безвозвратных потерь и топлива на технологические нужды. Отметим, что в балансе (1) содержатся два типа составляющих, а именно: консервативные H_p, S_p , описывающие преобразования поступающего сырья в продукцию на выходе, и F_l – неконсервативные, которые теряются в ходе производства.

Процесс измерения сопровождается случайными и систематическими ошибками. Уравнение (1) для измеренных значений в общем случае не выполняется. Разность между измерениями балансовых составляющих на входе и выходе системы принято называть дебалансом [10]:

$$D_l = \bar{Q}_l - \bar{H}_l - \bar{S}_l - \bar{F}_l, \quad (2)$$

где D_l – дебаланс, $\bar{Q}_l, \bar{H}_l, \bar{S}_l, \bar{F}_l$ – соответствующие измеренные значения величин уравнения (1). Процедура согласования предполагает, что в соотношении

(2) дебаланс отсутствует, т.е. $D_l = 0$, и для согласованных значений выполняется уравнение (1).

Оперативный анализ производственного процесса основан на изучении балансов установок, узлов смешения, емкостей хранения, топливного кольца. Рассмотрим детальный баланс предприятия с учетом движения продуктов между установками. Пусть \mathbf{z} – вектор, описывающий массу входящих и выходящих потоков, остатки продукции в резервуарах, потери и расход топлива на технологические нужды. Обозначим измеренные значения вектором \mathbf{z}_0 . Балансовые составляющие измеряются с определенной точностью. В качестве критерия оптимизации рассматривается минимизация функционала $J(\mathbf{z})$, представляющего собой сумму квадратов отклонений измеренных и получаемых в результате решения значений

$$\mathbf{z}^* = \arg \min \{J(\mathbf{z}) = (\mathbf{z} - \mathbf{z}_0)^T \mathbf{V}^{-1} (\mathbf{z} - \mathbf{z}_0) \mid \mathbf{z} \in \mathbf{R}^n\} \quad (3)$$

с условием

$$\mathbf{B}\mathbf{z} = 0, \quad (4)$$

где \mathbf{V} – матрица весовых коэффициентов, характеризующих погрешности соответствующих измерений, \mathbf{B} – матрица балансовых уравнений размерности $m \times n$ (элементы матрицы $b_{ij} = 1$ для входящих потоков, $b_{ij} = -1$ – для выходящих потоков, $b_{ij} = 0$ – если поток не участвует в массовом балансе). При решении задачи предполагается, что процесс согласования данных стационарный.

Модель материального баланса тесно связана с моделью оптимального планирования, что позволяет осуществить оперативный план-факт анализ. Пусть \mathbf{x} – вектор переменных, который описывает материальные и энергетические потоки; \mathbf{c} – вектор, описывающий цены на продукцию и переменную часть затрат; $L(\mathbf{x})$ – маржинальная прибыль; \mathbf{a} – вектор ограничений по качеству сырья и продукции, по мощности и отборам целевой продукции технологических установок. Решение задачи линейного программирования позволяет вычислить векторы, доставляющие максимум функции $L(\mathbf{x})$

$$\mathbf{x}^* = \arg \max \{L(\mathbf{x}) = \mathbf{c}^T \mathbf{x} \mid \mathbf{x} \in \mathbf{R}^k\} \quad (5)$$

при выполнении условий

$$\mathbf{A}\mathbf{x} = \mathbf{a}, \mathbf{x} \geq 0, \mathbf{a} \in \mathbf{R}^q. \quad (6)$$

Здесь \mathbf{A} – матрица размерностью $k \times q$, $q \leq k$.

Рассмотрим взаимосвязь модели согласования материального баланса (3)–(4) и модели линейного программирования (5)–(6). Изменение одной из моделей (4) или (6) влечет необходимость корректировки другой модели как для улучшения работы информационных систем различного уровня иерархии управления, так и для принятия управленческих решений на основе план-факт анализа [11]. Практика показала, что совместное использование этих систем улучшает как модель баланса, так и оптимального планирования. Взаимодействие процессов сведения баланса, планирования и принятия управленческих решений дает возможность получить мощный синергетический эффект. Таким образом, построение математических моделей, обеспечивающих взаимодействие процессов планирования и согласования, является основным фактором их успешного применения.

Изучим изменение неконсервативной составляющей балансового уравнения. Сопоставление согласованных данных задачи (3), (4) с плановыми нормами

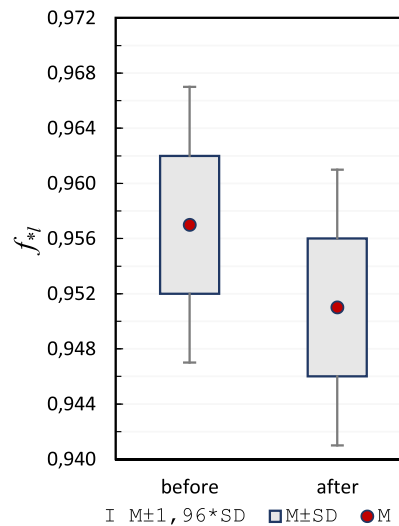
потерь и расхода топлива (5), (6) позволяет разработать мероприятия по их снижению и объективно оценить эффективность принятых мер с учетом понесенных затрат. Поскольку балансовые значения могут существенно изменяться в натуральном выражении, то принято использовать удельные величины. На практике при сравнении различных предприятий широко применяется отношение потерь к сырью. Для l -го балансового периода введем безразмерную величину

$$f_{*l} = F_l / (f_0 Q_l), \quad (7)$$

где f_0 – характерное удельное значение неконсервативной части баланса, l – номер балансового периода. Если все сырье перерабатывается без потерь, то отношение $F/Q_l = 0$.

Для оценки эффективности выполнения мероприятий по снижению потерь следует сравнить средние значения (7) до и после интеграции системы автоматизированного сведения баланса. Типичное изменение средних значений M приведено на рисунке.

Такие изменения, как правило, невелики по сравнению со значениями f_{*l} . Для ответа на вопрос, вызвано ли обнаруженное расхождение средних неизбежными случайными ошибками сведения баланса или оно обусловлено некоторыми закономерностями, следует провести оценку значимости различия выборок средних, т.е. проверить гипотезу H_0 о равенстве средних значений до и после интеграции. Уменьшение неконсервативной составляющей соответствует дополнительному выпуску продукции и может быть рассчитано в натуральном и денежном выражении.



*Уменьшение средних значений (M) неконсервативной составляющей баланса, показывающей снижение потерь и потребления топлива до и после интеграции системы сведения баланса. Показаны стандартные отклонения (SD) и значения $M \pm 1,96 * SD$*

Следующий расчет связан с анализом структуры выпуска продукции в консервативной части соотношения (1). Согласование данных дает возможность выявить расхождения с расчетными показателями, настроить модель линейного программирования

и повысить точность планирования. При улучшении планирования, в свою очередь, улучшается управление производственным процессом, увеличивается выработка более дорогих продуктов и уменьшается производство экономически менее выгодных.

Рассмотрим повышение точности планирования до и после начала эксплуатации программы. Введем критерий точности планирования:

$$E_l = 1 - (|P_l - A_l|) / P_l, \quad (8)$$

где P_l – плановые величины, полученные из решения задачи линейного программирования (5)–(6); A_l – согласованные величины, соответствующие решению задачи (3)–(4); l – период анализа. Отметим, что точность планирования E_l в выражении (8) не зависит от знака разности плановых и согласованных значений. При улучшении планирования показатель E_l стремится к единице. Предлагается рассчитать точность планирования целевой продукции. На следующем шаге следует вычислить их средние значения до и после интеграции программы сведения баланса в информационное пространство предприятия, затем проверить гипотезу H_0 о равенстве средних значений и рассчитать эффект от улучшения выхода целевых продуктов.

Помимо интеграции производственных систем, существенным фактором являются результаты принятия управленческих решений. Оценка экономической эффективности внедрения баланса включает этот человеческий фактор. Таким образом, разработанная методология оценки эффективности эксплуатации программы сведения баланса учитывает синергетический эффект взаимодействия с планированием и принятием управленческих решений.

Результаты исследования и их обсуждение

Описанная выше процедура использовалась для определения экономической эффективности системы согласования материального баланса Production Balance (Honeywell), интегрированной с системой оптимального планирования RPMS (Honeywell) на НПЗ «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез». Программа Production Balance внедрена в 2010 г., и затем начата успешная совместная эксплуатация с системой планирования. Этот факт является примером первого успешного применения данной системы на НПЗ Российской Федерации. Результаты расчетов используются при выработке управленческих решений в ежедневной оперативной работе и для формирования ежемесячных отчетов предприятия. Математическая модель (3)–(4) включает более 450 узлов и 1150 потоков. Взаимосвязь математических моделей согласования материального баланса и линейного программирования основана на общей, так называемой базовой модели [11].

Сумма топлива и безвозвратных потерь F_l вычисляется из балансового уравнения. Выработка продукции по отношению к сырью после интеграции системы, как показывают результаты работы НПЗ, возросла [12].

Проверена гипотеза H_0 о равенстве средних значений с надежностью 0,95. Взяты две независимые выборки за 2 года ежемесячно до и после интеграции системы и рассчитаны выборочные дисперсии. Фактическое наблюдаемое значение больше критического значения t -критерия Стьюдента [13], гипотеза H_0 отвергается, т.е. на 5%-ном уровне значимости можно сделать вывод, что среднее значение удельной неконсервативной составляющей уменьшилось. Расчет показал, что применение программы сведения баланса и принятие управленческих решений по снижению потерь и потребления топлива позволяют получить дополнительную выручку более 1,8 \$ на тонну углеводородного сырья. Оценка эффекта требует дополнительных детальных расчетов с учетом понесенных затрат на выполнение соответствующих мероприятий.

Одним из ключевых показателей работы НПЗ является выход светлых нефтепродуктов [12]. Проверялась гипотеза H_0 о равенстве средних значений (8) до и после начала интеграции с надежностью 0,95. Статистический анализ показал, что точность планирования выработки светлых нефтепродуктов повысилась. Эффект от улучшения структуры баланса за счет выхода нефтепродуктов составил более 0,5 \$/т без дополнительных затрат. Короткий срок окупаемости проекта для НПЗ с объемом переработки 17 млн т позволил обосновать эффективность вложения средств в дальнейшее развитие систем учета и планирования.

Для различных НПЗ каждый из описанных видов составляющих экономических эффективности, безусловно, отличается, но они могут быть рассчитаны на основе предлагаемой методики с использованием имеющейся на предприятии фактической информации. Исследование показало, что система производственного учета при интеграции с системой планирования фактически окупается уже на этапе внедрения. В то же время особенность инвестиционных проектов нефтепереработки, как и других крупных объектов промышленности, заключается в длительном сроке окупаемости. Таким образом, инвестиции в автоматизацию процессов учета и планирования за счет короткого срока окупаемости вполне могут носить статус наиболее приоритетных для НПЗ и других промышленных предприятий.

Заключение

Технологии автоматизированного расчета баланса позволяют минимизировать влияние человеческого фактора на достоверность учёта материальных потоков. Со-

гласование данных служит эффективным инструментом мониторинга технологических характеристик процесса. Оценка экономической эффективности применения автоматизированного сведения баланса включает фактор результативности принятия управленческих решений.

Методика расчета эффективности основана на сравнении результатов сведения баланса до и после интеграции системы в информационное пространство предприятия. Для анализа результатов работы использована математическая модель материального баланса, которая включает неконсервативную составляющую (потери и входящее в баланс потребление топлива на технологические нужды) и консервативную. Для объективной оценки эффекта увеличения выработки продукции от снижения потерь и потребления топлива следует рассмотреть статистические данные по величине неконсервативной составляющей. Второй эффект связан со статистическим анализом консервативной части баланса и основан на оценке улучшения точности планирования при производстве целевой продукции.

Приведено практическое приложение разработанной методологии, подтверждающее существенное улучшение экономических показателей при использовании системы согласования баланса НПЗ.

Список литературы

1. Narasimhan S., Jordache C. Data reconciliation and gross error detection. Houston: Gulf Publishing Company, 2000. 406 p.
2. Thuy P.T., Tuan P.T., Khai N.M. Industrial Water Mass Balance Analysis. *International Journal of Environmental Science and Development*. 2016. V. 7. № 3. P. 216–220. DOI: 10.7763/IJESD.2016.V7.771.
3. Da Silva C.R. et al. Thermodynamic characterization of single-stage spray dryers: Mass and energy balances for milk drying. *Drying Technology*. 2017. V. 35. № 15. P. 1791–1798.
4. Кувыкин В.И. Организация автоматизированных систем планирования и материального баланса // Автоматизация в промышленности. 2014. № 8. С. 29–33.
5. Петухов М.Ю. Оценка эффективности внедрения автоматизированных систем производственного планирования и учета на нефтеперерабатывающем заводе // Автоматизация в промышленности. 2016. № 8. С. 10–15.
6. Кувыкин В.И., Кувыкина Е.В., Петухов М.Ю. Анализ оптимальных решений в задачах нелинейного программирования // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2011. № 4–5. С. 2285–2286.
7. Кувыкин В.И. Использование моделей бизнес-процессов НПЗ в системах планирования и учета // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний. 2013. № 7. С. 47–48.
8. Câmara M.M. et al. Numerical Aspects of Data Reconciliation in Industrial Applications. *Processes*. 2017. № 5. 56 p. DOI: 10.3390/pr5040056.
9. Легкодимов Н. Напрасные потери // Forbes. 2017. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.forbes.ru/biznes/343803> (дата обращения: 09.01.2019).
10. МИ 3295-2010: Нормы погрешности баланса сдаваемого и принимаемого нефтепродукта в ОАО «АК «Транснефтепродукт». М.: ВНИИМС, 2010. 9 с.
11. Кувыкин В.И., Петухов М.Ю. Построение моделей бизнес-процессов в системах автоматизации НПЗ // Автоматизация в промышленности. 2012. № 10. С. 39–42.
12. LUKOIL – Company. Oil Refining. Nizhny Novgorod refinery [Электронный ресурс]. URL: <http://www.lukoil.com/FileSystem/9/224510.xlsx?dl=1> (дата обращения: 09.01.2019).
13. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИДАНА, 2004. 573 с.

УДК 62-233.132:62-233.18

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ГОРЯЧЕЙ ОБЪЁМНОЙ ШТАМПОВКИ С ОРИГИНАЛЬНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ К КАЧЕСТВУ ПОКОВОК

¹Мартюгин А.В., ²Володин И.М., ²Володин А.И., ³Биктимирова Г.Ф.¹ПАО «КАМАЗ» (НТЦ), Набережные Челны, e-mail: avmartugin@gmail.com;²Липецкий государственный технический университет (ЛГТУ), Липецк, e-mail: vim2805@mail.ru;³ПАО «КАМАЗ» (КЗ), Набережные Челны, e-mail: bgf76@mail.ru

В статье описана последовательность принятия решений при разработке технологического процесса и проектировании штамповой оснастки для горячей объёмной штамповки поковок обычной и повышенной точности. Рассмотрены особенности проектирования при наличии дополнительных требований к поставляемой продукции, например, таких как обеспечение балансировки детали с необрабатываемыми методами резания поверхностями. Указаны место и роль 3D моделей в общем алгоритме проектирования. Обсуждаются вопросы симуляции техпроцесса при помощи пакетов прикладных программ. Указано на необходимость корректного задания граничных условий в напряжениях трения и коэффициентах теплопередачи. В соответствии с современными требованиями менеджмента качества, для подтверждения выбранных параметров поковки и принятой схемы штамповки, производится P-FMEA (Potential failure mode and effects analysis in manufacturing and assembly processes) – Анализ видов и последствий потенциальных отказов в производстве. Для поковки анализ рисков состоит из анализа рисков невыполнения ключевых спецхарактеристик поковки, технических требований, определения возможного качества заполнения гравюры штампов и обеспечения размеров поковки. Заканчивается работа освоением технологического процесса. На этом этапе выявляются все недочеты принятых проектных решений. Производится сбор фактической информации о параметрах процесса и продукта для верификации технологического процесса и оценки его возможностей (база выученных уроков). При необходимости производится корректировка технологии и доработка штамповой оснастки, а также внесение изменений в комплект технологической документации. В конце этапа оформляется акт внедрения технологического процесса в производство, по требованию потребителя формируется комплект документов PPAP для прохождения процедуры одобрения производства изделия.

Ключевые слова: технологический процесс, штамповка, специальная характеристика, поковка, необрабатываемая поверхность

FEATURES OF THE DESIGN OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF HOT VOLUMETRIC STAMPING WITH EXCEPTIONAL REQUIREMENTS FOR THE QUALITY OF FORGINGS

¹Martyugin A.V., ²Volodin I.M., ²Volodin A.I., ³Biktimirova G.F.¹PJSC «KAMAZ» (STC), Naberezhnye Chelny, e-mail: avmartugin@gmail.com;²Lipetsk State Technical University (LSTU), Lipetsk, e-mail: vim2805@mail.ru;³PJSC «KAMAZ» (Forging plant), Naberezhnye Chelny, e-mail: bgf76@mail.ru

The article describes the sequence of decision-making in the development of the technological process and the design of die tooling for hot volumetric stamping of forgings of ordinary and increased accuracy. The design features are considered when there are additional requirements for the products supplied, for example, such as ensuring the balancing of the part with non-machined surfaces. The place and role of 3D models in the overall design algorithm are indicated. The issues of technical process simulation using application packages are discussed. It is pointed out that it is necessary to set the boundary conditions in friction stresses and heat transfer coefficients correctly. In accordance with modern requirements of quality management, the P-FMEA (Potential Failure Mode) is analyzed for the types and consequences of potential production failures. For the forging, a risk analysis consists of an analysis of the risks of non-fulfillment of the key special characteristics of the forging, technical requirements, determining the possible quality of filling the engraving dies and ensuring the dimensions of the forging. Ends the work of mastering the process. At this stage, all the defects of the adopted design decisions are identified. Actual information is collected about the process and product parameters for verifying the process and evaluating its capabilities (the base of lessons learned). If necessary, a technology adjustment and completion of die tooling, as well as changes in the set of technological documentation. At the end of the stage, an act of introducing the technological process into production is drawn up; upon the consumer's request, a set of PPAP documents is prepared for undergoing the procedure for the approval of the product.

Keywords: technological process, stamping, special characteristic, forging, non-machined surfaces

Технологический процесс горячей объёмной штамповки (ГОШ) является сложной технической системой, зависящей от большого количества параметров. В ряде случаев проектирование усложняется наличием дополнительных (отличных от традиционных) требований потребителя к качеству продук-

ции. Примером таких требований может выступать условие обеспечения балансировки коленчатых валов большегрузных автомобилей с необрабатываемыми противовесами. Наличие оригинальных требований влечет за собой изменения в общем алгоритме проектирования техпроцессов ГОШ.

Цель исследования: модифицировать алгоритм проектирования технологических процессов ГОШ с учетом современных и оригинальных требований к качеству поковок.

В качестве материалов рассматривается технологическая документация и научно-техническая информация по технической системе ГОШ. Метод исследования – системный подход, который, как известно, требует, чтобы процесс рассматривали в трех аспектах. Во-первых, как нечто целое, состоящее из взаимосвязанных между собой частей (система ГОШ). Во-вторых, как часть более общей системы, которую принято называть надсистемой (преобразование металла в процессе обработки от металлургического, кузнечного, механической обработки переделов и до эксплуатации металла в виде изделия). В-третьих, как совокупность составляющих систему более мелких частей подсистем (технологические переходы в рамках кузнечного передела).

Разработка современного технологического процесса согласно требованиям стандарта IATF 16949:2016 «Стандарт системы качества в автомобильной промышленности. Фундаментальные требования к системе менеджмента качества для производств автомобильной промышленности и организаций, производящих соответствующие сервисные части» – это комплекс мероприятий, обеспечивающих жесткое выполнение требований потребителя, и включает в себя анализ рисков процесса и продукта, предупреждение ошибок и упущений на стадии подготовки производства, использование извлеченных уроков для предотвращения повторения несоответствий в производстве. Современная технологическая подготовка производства (ТПП) в системе APQP (Advanced product quality planning – перспективное планирование качества продукции и план управления) предполагает следующие этапы:

1. Планирование, разработка концепции и плана обеспечения качества продукции.
2. Проектирование и разработка продукции.
3. Проектирование и разработка процессов производства.
4. Окончательная подготовка производства (выпуск опытных и установочных партий).
5. Производство серийной продукции и действия по её улучшению.

Новые требования риск-ориентированного подхода к процессу проектирования технологии ГОШ и штамповой оснастки направлены на обеспечение современных требований автопроизводителей и управлению ключе-

выми специальными характеристиками автокомпонентов на стадиях проектирования, для успешного прохождения процедуры одобрения производства PPAP (Production part approval process), а также стабильности процессов серийного выпуска изделий [1].

Важнейшими для проведения ТПП горячих поковок являются этапы проектирования и разработки чертежа поковки с определением ключевых специальных характеристик поковки и технологического процесса ГОШ, обеспечивающих выполнение требований потребителя (Заказчика) к качеству продукции. Нельзя быть абсолютно уверенным в правильности принятых при разработке технологического процесса и проектировании штамповой оснастки решений до освоения технологии в производстве. Компьютерное 3D проектирование и симуляция процессов ГОШ во многом облегчает процесс верификации процессов формообразования, но практика по-прежнему остается критерием истины [2].

Общая схема разработки технологических процессов ГОШ представлена на рис. 1.

Проектирование начинается с анализа задания, содержащего исходную информацию. В общем случае это чертеж детали с техническими условиями, информация по специальным характеристикам детали, техническим условиям (ТУ) и программа выпуска поковок. В некоторых случаях, когда Заказчик не желает раскрывать полную информацию о детали, может быть представлен чертёж поковки. Обычно Поставщик разрабатывает 3D модель поковки, используя представленные потребителем чертеж и (или) 3D модель детали.

Проектирование проводят на основе научно-технической (НТ) и нормативно-справочной (НС) информации. Это инструкции, нормы, руководящие технологические материалы, ГОСТы, справочники, методические указания, авторские свидетельства, патенты, монографии, учебники, учебные пособия, результаты теоретических и практических исследований [2], а также предыдущий опыт (база выученных уроков). В настоящее время проектирование ведется с использованием пакетов прикладных 3D программ (CAD – CAM – CAE), которые значительно ускоряют процесс подготовки производства продукции и повышают достоверность принимаемых решений на стадии проектирования технологии и оснастки.

После проектирования 3D модели и чертежа поковки проводят 3D проектирование штамповой оснастки, симуляция процесса ГОШ для верификации проекта, затем изготовление оснастки (штампов) по 3D моделям оснастки и освоение.

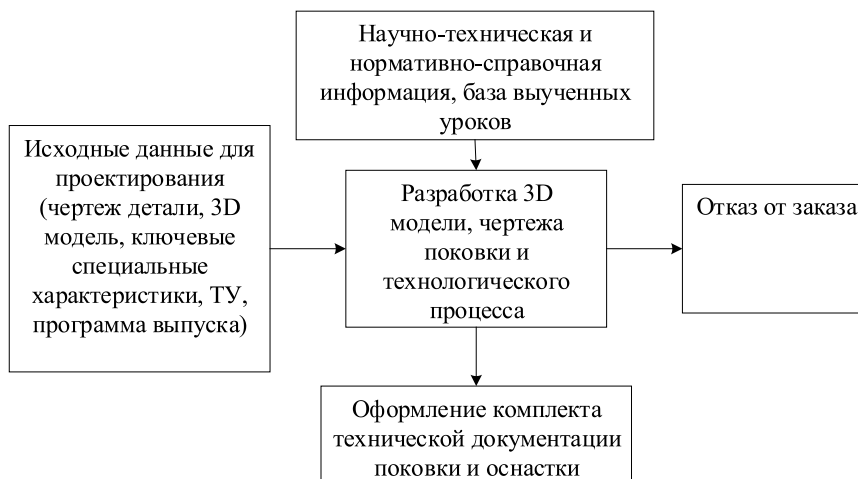


Рис. 1. Общая схема разработки 3D модели, чертежа поковки и технологического процесса горячей объёмной штамповки

Освоение заканчивается внедрением, которое оформляется актом внедрения технологического процесса в производство. Опыт взаимодействия с автопроизводителями – локализованными совместными предприятиями показывает, что требуется прохождение процедуры одобрения производства потребителем. Необходимо, чтобы разработанная технология и конструкция штамповой оснастки были устойчивы к изменению технологических параметров процесса ГОШ и обеспечивали получение качественной продукции в условиях действующего производства. Поэтому исследовательские и конструкторско-технологические работы заканчиваются только после начала серийных поставок продукции.

При проектировании поковки и переходов формообразования производятся последовательно, этапы проектирования достаточно хорошо формализованы. Вместе с этим один из важнейших этапов проектирования технологических переходов, особенно многопереходных процессов, до сих пор во многом носит «эвристический характер» [2]. Отсюда видна важность создания новых ресурсосберегающих технологических схем (способов) штамповки, которые могут выступать в качестве типовых.

Блок-схема последовательности проектирования процессов ГОШ изображена на рис. 2. Рассмотрим следующие этапы блок-схемы:

а) Анализ задания на технологичность.

Производится анализ входных данных: изучаются 3D модель и чертеж детали, ключевые специальные характеристики детали и требования потребителя к продукции, со-

поставляют программу выпуска продукции с имеющимися свободными производственными мощностями. Производят анализ рисков по технологичности, по обеспечению измерительной системы для производства качественной продукции.

Современные требования к поковкам продиктованы в первую очередь экономическими соображениями. Для снижения трудоёмкости и себестоимости механической обработки снижаются припуски для механической обработки, ужесточаются допуски на штампованные изделия, исключается, где это возможно, механическая обработка. Так современные поковки коленчатых валов штампуются с противовесами, которые при механической обработке не обрабатываются.

Использование научно-технических достижений в области ГОШ, в частности, бесподпорной штамповки (патент РФ 2275271), поэлементной (патент РФ № 2212974), со свободными поверхностями (патент РФ 2275272) и других видов позволяет значительно расширить имеющиеся возможности.

Крайне важно при анализе на технологичность оценить возможность обеспечения ключевых специальных характеристик качества, требуемых потребителем. Это могут быть и требования к геометрии поковки, требования к прочностным характеристикам и структуре. Требования к обеспечению балансируемости коленчатого вала, например, влекут за собой соблюдение целого ряда ключевых параметров поковки, напрямую или косвенно влияющих на дисбаланс поковки [3].

б) Выбор схемы переходов формообразования при штамповке.

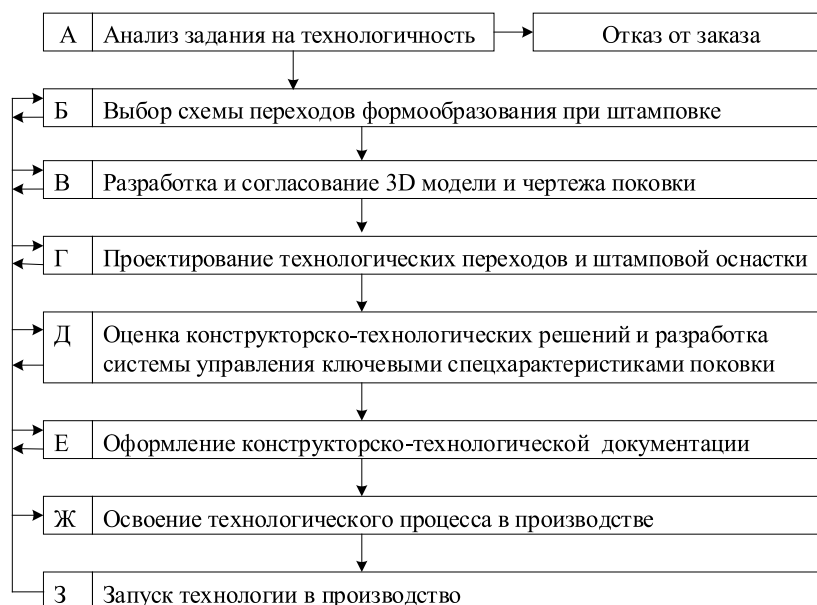


Рис. 2. Этапы реализации техпроцесса ГОИ

Это один из самых ответственных этапов проектирования, определяющий ход дальнейших действий. Этап во многом творческий и недостаточно формализован. Принимаемые решения во многом зависят от опыта, объёма знаний и интуиции проектировщика. Основой принятия решений служит классификация поковок. Определяют, к какой группе (подгруппе) относится поковка и на основании этого, с учетом НТ и НС информации принимают по подобию или самостоятельно (новую) схему процесса штамповки [2]. При этом по предварительно рассчитанному усилию штамповки, потребным габаритам штампового пространства и технологическим особенностям линии (наличие оборудования для предварительного формообразования, закрытой высоты штампового пространства и ходу ползуна на операции обрезки облоя и пробивки отверстий, жесткости прессов, автоматизации регулировки), делается выбор технологической линии штамповки из имеющегося в наличии на заводе-изготовителе линии поковок.

При выборе схемы процесса штамповки и основного технологического оборудования следует включать в рассмотрение операции необходимости предварительного формообразования исходной заготовки (вальцовка, поперечно-клиновое прокатание, предварительная осадка), которые могут производиться на выбранном технологическом оборудовании, включённом в технологическую линию штамповки, а также

операции обрезки облоя, пробивки отверстия, горячей или холодной правки и калибровки и т.п.

Такая, достаточно глубокая, предварительная проработка возможного технологического процесса штамповки необходима также для определения исходных данных для экономических показателей нового проекта (норма расхода металлопроката, трудоёмкость изготовления), что требуется для расчёта предварительной себестоимости нового продукта и разработки технико-коммерческого предложения потенциальному потребителю.

в) Разработка и согласование 3D модели и чертежа поковки.

3D модель и чертёж поковки традиционно разрабатываются на основании 3D модели и чертежа детали. При этом учитывается принятая схема штамповки.

В общем случае должен быть решён комплекс вопросов, среди которых выбор поверхности разъёма штампа и высоты облойного мостика (по выбору основного технологического оборудования), определение поверхностей без последующей механической обработки, назначение припусков для механической обработки и штамповочных уклонов, определение элементов конфигурации поковки: наметка под прошивку отверстия, радиусов скругления, и др. (рис. 3). Необходимо, как и при выборе схемы штамповки, учитывать особенности обрезки облоя, пробивки отверстий, наличие операций правки и калибровки и т.п.

Важный этап проектирования – определение перечня ключевых специальных характеристик качества поковки исходя из требований детали, а также требований механической обработки и условий эксплуатации детали. Назначение ключевых спецхарактеристик поковки (геометрия, механические качества, структура, соответствие химического состава стали) должно обеспечивать прослеживаемость в достижении необходимых потребительских свойств и качества продукции: обрабатываемость, обеспечение требований к детали, балансируемости при автоматической балансировке (для коленчатых валов) и др.

Назначение допускаемых отклонений на размеры поковки должно сопровождаться анализом рисков, оказывающих влияние на отклонения от номинальных значений ключевых спецхарактеристик поковки и детали.

Заканчивается этап разработкой 3D модели, формированием технических условий чертежа поковки (ТУ), оформлением самого чертежа поковки, разработкой перечня ключевых спецхарактеристик поковки, согласованием с заказчиком.

В соответствии с современными требованиями менеджмента качества, для подтверждения выбранных параметров поковки и принятой предварительно схемой штамповки, производится P-FMEA (Potential failure mode and effects analysis in manufacturing and assembly processes) – анализ видов и последствий потенциальных отказов в производстве. Для поковки анализ рисков состоит из анализа рисков невыполнения ключевых спецхарактеристик поковки, технических требований, определения возможного качества заполнения гравюры штампов и обеспечения размеров поковки.

г) Проектирование технологических переходов и штамповой оснастки.

На основе выбранной схемы переходов формообразования при штамповке, согласованных 3D модели и чертежа поковки проектируются технологические переходы и 3D модели штамповой оснастки (рис. 4). Процесс данного проектирования взаимозависимый.

Формообразование поковки проектируется «от конца к началу» согласно принципу «сквозного анализа технологии изготовления детали» [2]:

– на основании 3D модели и чертежа поковки разрабатывается 3D модель и чертёж горячей поковки – окончательный переход штамповки;

– на основе окончательного перехода и принятой схемы формообразования при

штамповке проектируется предварительный переход штамповки. Если в технологии предусматривается больше трех переходов формообразования (наборные переходы при высадке, переходы выдавливания фланцевой поковки с глубоким отверстием), то на этом этапе производится проработка всех переходов, кроме первого, который, как правило, используется как осадка или гибка;

– на основе окончательного перехода и принятой схемы формообразования при штамповке проектируется предварительный переход штамповки. Если в технологии предусматривается больше трех переходов формообразования (наборные переходы при высадке, переходы выдавливания фланцевой поковки с глубоким отверстием), то на этом этапе производится проработка всех переходов, кроме первого, который, как правило, используется как осадка или гибка;

– проектируется первый переход формообразования – предварительное формообразование. Как правило, это осадка в торец, плющевка или гибка. Первым переходом штамповки может быть высадка утолщения (наборный переход) или штамповка вальцованной заготовки в торец и набор металла под штамповку.

При использовании в технологии вальцовки или поперечно-клиновой прокатки необходим этап определения конфигурации вальцованной заготовки и размеров исходной заготовки. В этом случае по 3D модели строится эпюра сечений и эпюра диаметров для построения эскиза вальцованной заготовки.

Симуляция переходов формообразования в программе 3D, например, в QForm, – составная часть проектирования штамповой оснастки. Российская программа «QForm» ООО «Кванторформ» несколько не уступает лучшим зарубежным аналогам.

Вместе с тем для пользователей они представляют собой в большой степени «черный ящик». Несмотря на «кибернетичность» [2] такого подхода, когда исходные данные являются факторами (входами), а полученные результаты – откликами (выходами), программа симуляции процесса позволяет решать многие практические задачи. Для более осознанного использования программ необходимо представлять механизм создания математических моделей, понимать принятые в них допущения, знать способы их реализации. Это дает возможность критически и, следовательно, более правильно подходить к выбору программ и анализу результатов расчета [2].



Рис. 3. Этапы разработки чертежа поковки

Использование программ предполагает корректное задание граничных условий в напряжениях трения и теплопередачи. Важно, чтобы используемые при этом коэффициенты были получены в условиях, соответствующих реальным процессам ГОШ [2].

На основе компьютерного моделирования проводят анализ напряженно-деформированного состояния материала и инструмента. В случае необходимости вносят корректировки в технологические переходы и конструкцию штампов.

д) Оценка конструкторско-технологических решений по выбору переходов формообразования и конструкции штамповой оснастки и разработка системы управления ключевыми спецхарактеристиками поковки осуществляется в рамках риск-ориентированного подхода. Процесс проектирования технологических переходов

и штампов, по сути дела, является непрерывным процессом принятия решений и их оценки. Рассматриваются различные альтернативные варианты [4]. Как показано в [2], разработка технологий на основе системы правил проектирования позволяет учесть многие нюансы и избежать грубых ошибок.

Системный анализ является эффективным средством принятия решений, но окончательный выбор по-прежнему остается за специалистом. В зависимости от конкретной ситуации выводы относительно рассматриваемых технологий могут быть приняты диаметрально противоположные, вплоть до отказа от заказа [2].

ГОШ является операцией, формирующей геометрические ключевые спецхарактеристики поковки, их требуется поставить под жесткое управление. Поэтому для результативного регулирования значений

отклонения каждой единичной ключевой спецхарактеристики поковки требуется значительный объем дополнительной информации.

Во-первых, требуется разработать методику измерений каждой ключевой спецхарактеристики поковки. Поскольку статистические измерения (SPC) ключевой спецхарактеристики поковки придется проводить на конкретном рабочем месте, методики этих измерений должны по возможности дать информацию для выделения значимых технологических составляющих процесса, влияющих на отклонения.

Во-вторых, требуется разработать перечень контрольных характеристик с допустимым диапазоном значений каждого технологического перехода для вычленения

в составе измеренного отклонения ключевой спецхарактеристики поковки составляющих, вызванных строго определенными факторами процесса, и последующего их ранжирования для осуществления коррекции с первой попытки.

В-третьих, для управления значениями ключевыми спецхарактеристиками качества поковки на рабочих местах в технологических переходах в рамках статистического управления требуется разработать форму контрольного листа SPC для сбора данных текущего состояния процесса ГОШ, обеспечивающего принятие решения в ходе производства на основании объективных данных.

е) Оформление конструкторско-технологической документации.



Рис. 4. Проектирование технологических переходов формообразования поковки и штамповой оснастки

Для проведения технологической подготовки производства необходим оформленный комплект документов. Это чертеж и математическая 3D модель холодной поковки (для контроля), чертеж и 3D модель горячей поковки (окончательный переход), технологические переходы формообразования (поток), карта технологического процесса, чертежи и 3D модели штамповой оснастки, чертежи обрезаемого штампа, чертежи на приспособления для контроля. А также перечень контрольных характеристик технологических переходов, планировка рабочего места, методики измерений, план SPC, план управления качеством, контрольные листы SPC с учетом регистрации фактических условий процессов и данных измерений, планы реагирования на отклонения, эмпирические модели процесса, процедура анализа процессов измерения ключевых спецхарактеристик поковки для оценки их приемлемости (MSA), отчет P-FMEA. Дополнительная информация для управления ключевыми спецхарактеристиками поковки, контрольными характеристиками процесса вводится, как приложение к операционной карте и является исходной информацией для подготовки комплекта документов РРАР.

ж) Освоение технологического процесса.

Процесс освоения начинается с опытной штамповки. На этом этапе выявляются все недочеты принятых проектных решений. Производится сбор фактической информации о параметрах процесса и продукта для верификации технологического процесса и оценки его возможностей (база выученных уроков). При необходимости производится корректировка технологии и доработка штамповой оснастки, а также внесение изменений в комплект технологической документации. В конце этапа оформляется акт внедрения технологического процесса в производство, по требованию потребителя формируется комплект документов РРАР для прохождения процедуры одобрения производства изделия, с последующим утверждением договора на серийные поставки.

В настоящее время кардинально изменились подходы по достижению качества продукции производителя комплектующих изделий (автомобильных компонентов) для автомобильных сборочных производств. Поставщик обязан подтверждать качество продукта, качество процесса изготовления, а также систему обеспечения качества на стадиях жизненного цикла продукта [5].

Процессы, которые влияют на предельные значения отклонений ключевых харак-

теристик продукта, должны быть определены и находиться в управляемом состоянии (статистически стабильны) за счет оперативного обнаружения и оперативного устранения причин отклонения значений специальных характеристик технологических операций [6, 7]. Это определяет способность поставщика автомобильных компонентов обеспечить требуемое потребителем качество на этапах подготовки производства, на стадии выпуска установочных партий и последующее успешное одобрение производства продукции потребителем для возможности серийных поставок [8–10].

Изложенная в статье схема технологической подготовки производства в системе APQP применена на Кузнечном заводе ПАО «КАМАЗ» для серийных поставок современных поволоков коленчатых валов с необрабатываемыми противовесами предприятиям, выпускающим современные двигатели европейского уровня. Намечено дальнейшее развитие продукции высокого уровня для совместных предприятий с иностранным участием.

Заключение

На основе проведенных работ модифицирован алгоритм проектирования технологических процессов ГОШ с учетом современных и оригинальных требований к качеству поволоков. Усовершенствованы этапы технологического проектирования процесса ГОШ, обеспечивающие предупреждение значительной части потенциальных потерь на стадии подготовки производства, повышена стабильность процесса на стадии выпуска продукции. Модифицированный алгоритм проектирования внедрен в производство. Впервые в России получены коленчатые валы повышенной точности с необрабатываемыми методами резания противовесами.

Список литературы

1. Касьянов С.В., Биктимирова Г.Ф. Технологический переход как ключевой процесс управления качеством продукции в соответствии с ИСО/ТС 16949:2009 // Автомобильная промышленность. 2014. № 3. С. 27–29.
2. Володин И.М., Володин А.И., Золотухин П.И. Теория и практика проектирования ресурсосберегающих процессов горячей объемной штамповки: учеб. пособие. Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2014. 100 с.
3. Мартюгин А.В., Володин И.М. Методика проектирования технологии производства и штамповой оснастки коленчатых валов повышенной геометрической точности // Вестник ЛГТУ № 1 (35). 2018. № 1. С. 62–66.
4. Титов, Ю.А., Титов А.Ю. Проектирование штампов для горячей объемной штамповки: учебное пособие. Ульяновск: УлГТУ, 2012. 116 с.

5. ГОСТ Р 58139-2018. Требования к организациям автомобильной промышленности. Введен 2018.07.01. М.: Стандартинформ, 2018. 36 с.
6. Балабанов И.П., Касьянов С.В., Сафаров Д.Т. Закономерности формирования отклонений показателей качества в технологических операциях обработки деталей штамповой оснастки. Кузнечно-штамповое производство – Обработка металлов давлением. 2009. № 8. С. 3–9.
7. Касьянов С.В., Каляшина А.В. О вкладе «Бережливого производства» в конкурентоспособность российских предприятий // Автомобильная промышленность. 2013. № 11. С. 1–5.
8. Касьянов С.В., Сафаров Д.Т., Кондрашов А.Г., Фасхутдинов А.И. Управление проектом подготовки производства выпуска нового продукта/услуги. Набережные Челны: Изд-во Казанского ун-та, 2017. 101 с.
9. Сафаров Д.Т., Кондрашов А.Г., Муртазин Р.М. Условия развития предприятий-поставщиков автомобильных компонентов // Сборник трудов «Современные технологии и развитие политехнического образования»: международная научная конференция (г. Владивосток, 19–23 сентября 2016 г.) / Отв. ред.: А.Т. Беккер, В.И. Петухов. Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2016. С. 916–921 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dvfu.ru/science/publishing-activities/catalogue-of-books-fefu> (дата обращения: 25.01.2019).
10. Касьянов С.В., Сафаров Д.Т. Математическое моделирование технологической структуры отклонения показателя точности детали автомобиля // Инновационные машиностроительные технологии, оборудование и материалы – 2017: материалы VIII Международной научно-технической конференции (МНТК «ИМТОМ–2017»). Ч. 2. Казань, 2017. С. 180–183.

УДК 004.02

СИСТЕМА ВНУТРЕННЕГО МОНИТОРИНГА ВЫПОЛНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА

Овчинкин О.В., Пыхтин А.И., Остроцкая С.В., Тимошенко А.А.

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

Стратегическое планирование деятельности вуза является одним из инструментов для выполнения показателей мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования Минобрнауки России. В работе рассмотрен подход Юго-Западного государственного университета к организации системы внутреннего мониторинга выполнения показателей программы стратегического развития. Предложена инфологическая модель «сущность – связь» системы и формула для оценки результативности выполнения кафедрами и факультетами вуза запланированных значений показателей. В предложенной формуле учтено, что если вузу не назначено выполнение какого-либо показателя, то это не снижает его итоговую рейтинговую оценку. Описана последовательность внесения сведений в систему структурными подразделениями университета. Ядром системы является многопользовательская клиент-серверная программа, созданная с использованием платформы 1С: Предприятие 8.3 на основе базы данных научных и учебных публикаций и интеллектуальной собственности работников университета. Приведены основные интерфейсы и роли системы, пример расчета рейтинга факультетов с помощью разработанного программного обеспечения. Внедрение и развитие системы с 2012 г. и по настоящее время способствует достижению показателей стратегического развития вуза, выполнению показателей мониторинга эффективности деятельности вузов Минобрнауки России, вхождению или продвижению вуза в различных национальных и международных рейтингах.

Ключевые слова: эффективность, вуз, инфологическая модель, программное обеспечение, стратегическое развитие, база данных

THE SYSTEM OF INTERNAL MONITORING OF THE IMPLEMENTATION OF THE PERFORMANCE INDICATORS OF THE UNIVERSITY

Ovchinkin O.V., Pykhtin A.I., Ostrotskaya S.V., Timoshenko A.A.

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

Strategic planning of the university is one of the tools for monitoring the effectiveness of educational institutions of higher education of the Ministry of science and high education of Russia. The paper considers the approach of Southwest state university to the organization of the system of internal monitoring of performance indicators of strategic development. The infological model «entity-relation» of the system and the formula for evaluating the performance of departments and faculties of the planned values of indicators are proposed. The proposed formula takes into account that if the University is not planned to perform any indicator, it does not reduce its final rating. The sequence of entering information into the system by structural units is described. The core of the system is a multi-user client-server program created using 1С: Enterprise 8.3 platform based on the database of scientific and educational publications and intellectual property of university employees. The main interfaces and roles of the system, an example of calculating the rating of faculties using the developed software are given. The introduction and development of the system since 2012 to the present time contributes to the achievement of indicators of strategic development of the university, the performance monitoring of the Ministry of science and high education of Russia, the entry or promotion of the university in various national and international rankings.

Keywords: efficiency, university, infological model, software, strategic development, database

Повышение эффективности деятельности вуза как результативности использования имеющихся в распоряжении образовательной организации ресурсов в настоящее время является ключевым аспектом и для прохождения контрольных мероприятий со стороны Минобрнауки России и Рособнадзора, и для позиционирования в российских и международных рейтингах, и для выполнения Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» в части, касающейся увеличения средней заработной платы преподавателей и научных работников образовательных учреждений высшего образования до 200% от средней заработной платы в регионе, в котором расположен соответствующий вуз.

Соответственно, в современных условиях каждый вуз организует деятельность таким образом, чтобы не только выполнять требования, предъявляемые к лицензированию и аккредитации основных образовательных программ, но и повышать позиции в ведущих российских и международных рейтингах, выполнять критерии эффективности мониторинга Минобрнауки России и приказа Минобрнауки России от 23.01.2018 г. № 41. Одним из инструментов такой организации является разработка и реализация вузами программ стратегического развития.

В Юго-Западном государственном университете программа стратегического развития была утверждена в 2012 г., модифицирована в 2016 и 2019 гг. Эффективность реализации программы оценивается еже-

годно как выполнение кафедрами, факультетами и иными подразделениями целевых показателей, характеризующих основные сферы деятельности вуза (качество образования, трудоустройство, прием, научные достижения, финансово-экономические результаты и др.). При этом строится рейтинг факультетов и кафедр, от которого зависит внутреннее распределение ресурсов на будущие стратегические периоды (например, выделение годовой премии для работников).

Обзор исследований по сформулированной проблеме показал, что важность управления эффективностью деятельности вуза обоснована [1], рассмотрены вопросы создания моделей и программного обеспечения для моделирования, прогнозирования и мониторинга показателей эффективности деятельности вуза для внешней оценки [2, 3], показана необходимость и эффективность автоматизации управления деятельностью вуза [4], в том числе с применением нейронных сетей [5], рассмотрены подходы к повышению отдельных важных показателей (публикационной активности, среднего балла ЕГЭ) [6, 7], предложена методика для оценки деятельности кафедр [8], продемонстрирована эффективность использования рейтинга для стимулирования работы подразделений вуза [9]. В то же время особое внимание разработке систем мониторинга внутренних показателей стратегического развития вуза и их влиянию на внешние оценки не уделялось.

Цель исследования: обобщение опыта создания и внедрения системы внутреннего мониторинга выполнения показателей стратегического развития вуза и ее роль в повышении эффективности деятельности университета для внешней оценки.

Материалы и методы исследования

В качестве методов исследования использованы системный подход, теория проектирования баз данных, метод экспертных оценок. Материалы для исследования получены на основе деятельности ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (далее – ЮЗГУ) в 2012–2019 гг.

Результаты исследования и их обсуждение

Ежегодно вуз утверждает список показателей программы стратегического развития и их целевые значения для каждого факультета университета. Эффективность деятельности вуза при этом определяется как результативность достижения всех запланированных значений показателей всеми факультетами. Планирование целевого значения каждого показателя как по вузу в целом, так и для каждого факультета (института) – отдельная ор-

ганизационно-техническая задача, решение которой направлено на выполнение внешних требований к вузу путем достижимого и рационального распределения суммарного значения между отдельными структурными подразделениями. Так, например, планирование объемов приема является функцией от выделенного количества бюджетных мест, необходимого объема финансовых поступлений от внебюджетных обучающихся, потенциального трудоустройства выпускников и т.д.

Каждый факультет по аналогии с вузом распределяет спланированные значения показателей между кафедрами, а те, в свою очередь, назначают конкретные индикаторы отдельным работникам (при необходимости).

Сбор сведений о текущем значении для каждого структурного подразделения показателей выполняется соответствующими структурными подразделениями вуза.

По итогам сбора сведений строится текущий рейтинг структурных подразделений. Для оценивания каждого подразделения используется формула

$$R_j = \frac{\sum_{\forall j: p_{ji} \neq 0} w_i \cdot \min \left(F_{\max}, \frac{f_{ji}}{p_{ji}} \right)}{\sum_{\forall j: p_{ji} \neq 0} w_i}, \quad (*)$$

где i – номер показателя, j – номер кафедры (факультета);

R_j – оценка j -й кафедры (факультета);

w_i – вес i -го показателя;

f_{ji} – фактическое значение i -го показателя для j -й кафедры (факультета);

p_{ji} – плановое значение i -го показателя для j -й кафедры (факультета);

F_{\max} – максимально возможное перевыполнение показателя подразделением, за которое оценка увеличивается. Данное значение отсекает случаи неоптимального планирования показателей, например, в 2018 г. в ЮЗГУ это значение принято равным 2 (подразделение, выполнившее показатель свыше, чем на 200%, не получает преимущества при построении рейтинга).

Подразделение, которое на 100% выполнит все запланированные показатели, получит оценку 1. Максимально возможно значение оценки – F_{\max} .

Пример показателей стратегического развития, используемых в Юго-Западном государственном университете, их весовые коэффициенты, определенные методом экспертных оценок, а также их взаимосвязь с некоторыми внешними показателями, учитываемыми при построении различных рейтингов и проведении мониторингов, приведен в табл. 1.

Таблица 1

Пример показателей стратегического развития ЮЗГУ 2018 г.

| Показатель (<i>i</i>) | Вес w_i | План P_{ji} | Факт f_{ji} | Взаимосвязанные внешние показатели |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.13 Средний балл ЕГЭ студентов очной формы обучения, принятых на первый курс без учета целевого набора | 0,5 | 60,7 | 60,7 | Е.1 Образовательная деятельность (Мониторинг эффективности Минобрнауки России) |
| 2.33 Количество опубликованных статей, индексируемых в Scopus, ед. | 1,0 | 402 | 204 | Цитируемость преподавателей (международные рейтинги THE, QS) |
| 2.34 Количество опубликованных статей в журналах, рекомендованных ВАК | 1,0 | 872 | 709 | Рейтинг востребованности вузов в РФ («Россия сегодня») |
| 2.37 Количество заявок на патенты, ед. | 0,25 | 149 | 136 | Рейтинг изобретательской активности вузов («Эксперт РА») |
| 1.23 Доля численности выпускников, трудоустроившихся в течение календарного года, следующего за годом выпуска | 1,0 | 80 | 74,83 | Е.6 Трудоустройство (Мониторинг эффективности Минобрнауки России), Рейтинг востребованности вузов в РФ («Россия сегодня») |
| 2.21 Объем средств, полученных от всех видов деятельности (за исключением основных образовательных программ) | 1,0 | 174 | 112 | Е.4 Финансово-экономическая деятельность (Мониторинг эффективности Минобрнауки России), Указ Президента России от 07.05.2012 года № 597 |
| 1.12 Численность иностранных студентов, зачисленных на первый курс | 0,25 | 220 | 297 | Доля иностранных обучающихся (международные рейтинги THE, QS) |

Таблица 2

Пример рейтинга факультетов ЮЗГУ 2018 г.

| Позиция | Факультет | Рейтинговая оценка |
|---------|-----------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1 | Естественнонаучный факультет | 1,07138 |
| 2 | Факультет экономики и менеджмента | 0,95927 |
| 3 | Механико-технологический факультет | 0,91377 |
| 4 | Юридический факультет | 0,89198 |
| 5 | Факультет фундаментальной и прикладной информатики | 0,86170 |
| 6 | Факультет строительства и архитектуры | 0,84626 |
| 7 | Факультет лингвистики и межкультурной коммуникации | 0,81853 |
| 8 | Факультет государственного управления и международных отношений | 0,76673 |
| 9 | Институт международного образования | 0,51663 |

По формуле (*) могут быть ранжированы как факультеты или кафедры, так и отдельные работники вуза. В формуле (*) учтено, что если вузу не запланировано выполнение какого-либо показателя, то это не снижает его итоговую рейтинговую оценку.

Пример расчета рейтинга факультетов вуза по формуле (*) с использованием разработанного программного обеспечения приведен в табл. 2.

Основные сущности инфологической ER-модели разработанной системы мониторинга представлены на рис. 1. Модель создана в программе Dia.

В модели предусмотрена возможность сбора истории изменения значений показателей, для отслеживания динамики их из-

менения по отдельным структурным подразделениям и вузу в целом.

Первоначальная версия системы мониторинга использовала в качестве инструмента для сбора данных документы, созданные в программе Microsoft Excel. Обработка данных осуществлялась с помощью макросов Visual Basic For Applications (VBA). С 2018 г. программная часть системы мониторинга переработана как дополнение к базе данных собственной разработки, созданной с использованием технологической платформы «1С: Предприятие 8.3» с целью учета публикационной активности и интеллектуальной собственности работников и обучающихся университета. Интеграция с уже существующей системой позволила автоматически

фиксировать информацию по показателям, связанным с количеством публикаций в журналах из списка ВАК, публикаций, индексируемых в Scopus и Web of Science, числом полученных патентов, изданных монографий, учебных пособий и учебников. Также была автоматизирована передача сведений о выполнении показателей, связанных с приемом на обучение в университет (численность принятых русских и иностранных студентов и аспирантов, средний балл ЕГЭ в разрезе кафедр и факультетов), из соответствующей подсистемы вуза [10].

Выбор платформы «1С: Предприятие 8.3» обоснован, во-первых, наличием в вузе необходимого количества лицензий (как серверных, так и пользовательских), во-вторых, возможностью легкой интеграции и обмена данными с другими подсистемами университета, в-третьих, обеспечением клиент-серверного, многопользовательского режима работы и кросс-платформенностью приложения (большинство пользователей работают с системой с помощью обычного браузера).

Для внесения и анализа данных реализованы 4 вида интерфейсов и соответствующим ролей (совокупностей прав доступа): «Просмотр сведений», «Факультет», «Подразделение», «Администратор». Роль «Просмотр сведений» позволяет кафедрам и другим подразделениям знакомиться с текущей ситуацией мониторинга в режиме «только для чтения». Роль «Факультет» дополнительно позволяет распределять целевые значения показателей между подчиненными кафедрами, знакомиться с текущим рейтингом, интерактивно сравнивать результаты различных подразделений по отдельным или всем показателям. Роль «Подразделение» дополнительно позволяет вносить в разрезе времени значения показателей. Роль «Администратор» позволяет планировать значения показателей по всему вузу, изменять параметры построения рейтинга, формировать статистические отчеты (рис. 2).

«Программа для планирования и анализа выполнения показателей программы стратегического развития вуза» официально зарегистрирована в Роспатенте в установленном порядке (свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RUS 2018664944 17.10.2018 г.).

«Программа для планирования и анализа выполнения показателей программы стратегического развития вуза» официально зарегистрирована в Роспатенте в установленном порядке (свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RUS 2018664944 17.10.2018 г.).

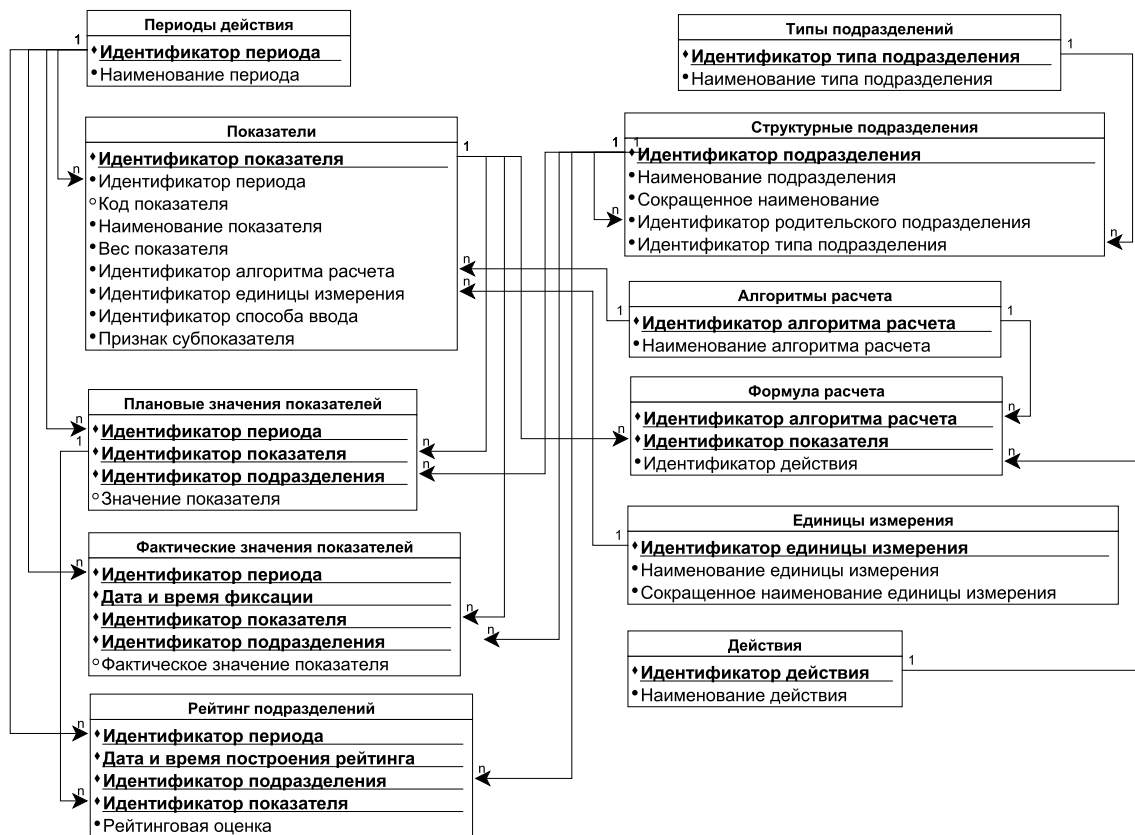


Рис. 1. Фрагмент ER-модели разработанной системы мониторинга

Управление инновационного развития ЮЗГУ (ИС:Предприятие)

Главное Публикации Патенты и т.д. Расчеты с авторами Настройки системы Программа стратегического развития

Виды значений показателей ПСР Периоды действия ПСР Подразделения Подразделения, ответственные за заполнение показателей ПСР Показатели программы стратегического развития

Фиксация хода выполнения ПСР 15 от 22.11.2018

Основное [Ход выполнения показателей ПСР](#)

Провести и закрыть Записать Провести Печать Автоматически выбрать значения показателей из БД

Номер: 15 Дата: 22.11.2018 Период действия: 2018 Подразделение: Науч. библи.

Новый показатель: Добавить показатель Заменить показатель

Списком Таблицей

| Факультет | Кафедра | 2.35.1 | 2.35.2 | 2.36 |
|-----------|---------|--------|--------|------|
| ЕНФ | ММиР | 11 | 7 | 0 |
| ЕНФ | НТОиПФ | 17 | 9 | 0 |
| ЕНФ | ФхиТ | 14 | 4 | 0 |
| ЕНФ | ВМ | 12 | 2 | 0 |
| ИМО | РЯиОДИГ | 7 | 0 | 0 |
| МТФ | ОТиОС | 12 | 8 | 0 |
| МТФ | СМвКП | 13 | 10 | 1 |

Рис. 2. Фрагмент интерфейса «Администратор» разработанной программы

Заключение

Таким образом, в работе описана структура системы мониторинга выполнения показателей эффективности деятельности вуза, сформированная в ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» в 2012–2019 гг. Внедрение такой системы способствовало достижению показателей стратегического развития вуза и, соответственно, выполнению показателей мониторинга эффективности деятельности вузов Минобрнауки России, сохранению с 2012 г. позиций ЮЗГУ в топ-100 вузов России в различных национальных рейтингах (ежегодно вуз входит в топ-100 рейтинга «Эксперт РА», поднялся с 7 места на 3 среди классических вузов в рейтинг востребованности вузов «Россия сегодня» и др.), а также стимулировало вхождение университета в 2018 г. в престижные международные рейтинги QS BRICS (301–350 место), QS EESA (201–250 место).

Работа выполнена в рамках Гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук № МК-968.2018.8.

Список литературы

1. Прижигалинская Т.Н. Повышение конкурентоспособности вуза на основе совершенствования управления эффективностью деятельности // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2013. № 4 (48). С. 56–61.
2. Яндыбаева Н.В. Моделирование и прогнозирование показателей эффективности образовательной деятельности

высшего учебного заведения // Вестник Мордовского университета. 2018. Т. 28. № 1. С. 120–136. DOI: 10.15507/0236-2910.028.201801.120-136

3. Яндыбаева Н.В., Кушников Н.В. Математические модели, алгоритмы и комплексы программ для мониторинга эффективности образовательной деятельности вуза // Проблемы управления. 2015. № 1. С. 53–62.

4. Бондарев Я.П., Львович Я.Е. Интеллектуализация управления изменениями в деятельности вуза на основе мониторинго-рейтинговой информации // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=9162> (дата обращения: 24.02.2019).

5. Львович Я.Е., Каширина И.Л., Швиндт А.Н. Нейросетевое моделирование результатов мониторингового оценивания деятельности вузов // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 4 (19). С. 31.

6. Николенко В.Н., Вялков А.И., Мартынич С.А., Глухова Е.А. Подходы к оценке эффективности и способы стимулирования публикационной активности в крупном медицинском вузе // Высшее образование в России. 2014. № 10. С. 18–25.

7. Пыхтин А.И., Овчинкин О.В., Зарубина Н.К. Повышение показателей эффективности вуза посредством регулирования пороговых значений ЕГЭ // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2018. Т. 8. № 2 (27). С. 113–119.

8. Воробьев А.Е., Мурзаева А.К. Методика оценки эффективности деятельности кафедры вуза // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2017. № 4 (8). С. 27–38.

9. Лазаренко В.А., Липатов В.А., Олейникова Т.А., Северинов Д.А., Филинов Н.Б. Об эффективности внедрения ранжирования в систему управления университетом (практический опыт) // Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 6. С. 9–19.

10. Дорохов Д.С., Овчинкин О.В., Пыхтин А.И. Структурно-функциональная организация подсистемы принятия решений для оценки результатов вступительных испытаний в магистратуру // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1–2. [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=20262> (дата обращения: 24.02.2019).

УДК 534.1:624.154

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ УСТАНОВКИ, ИЗВЛЕКАЮЩЕЙ СВАИ ИЗ ДОННОГО ГРУНТА С ПОВЕРХНОСТИ НЕСПОКОЙНОЙ ВОДЫ

Черников А.В.*ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,
Пермь, e-mail: arsenyperm@mail.ru*

Статья является второй статьей из цикла статей, посвященных процессу извлечения строительных элементов из донного грунта. В статье рассматривается развитие математической модели установки по извлечению строительных элементов из донного грунта, описанной ранее, с поверхности спокойной воды. В данной статье рассматривается ситуация, когда на поверхности воды наблюдаются колебательные процессы. В статье приведены дополнительные уравнения к модели на спокойной воде, позволяющие описать полную модель поведения системы «артиллерийское орудие – поршень – строительный элемент – понтон – вода – грунт» на поверхности неспокойной воды. В работе приведены ряд дополнительных допущений для построения математической модели. В качестве платформы, на которой находится артиллерийское орудие, выбран армейский понтон, в котором сделано специальное отверстие в центре. В модели рассматривается система сил, вносящих вклад в динамику замедления движения понтона с артиллерийским орудием, строительным элементом от колебательных процессов, протекающих на поверхности воды. На основании построенной модели проведены численные эксперименты, и результаты их представлены в работе. На основе полученных данных и согласно численным экспериментам представлен анализ поведения системы при наличии внешних источников колебания и сделаны выводы о возможности использования системы на поверхности неспокойной воды.

Ключевые слова: математическая модель, колебательная система, строительные системы, артиллерийское орудие, понтон

MATHEMATICAL MODEL OF DYNAMICS OF INSTALLATION REMOVING A PILET FROM A BOTTOM GROUND FROM A SWEET WATER SURFACE

Chernikov A.V.*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education Perm State University
(National Research University), Perm, e-mail: arsenyperm@mail.ru*

The article is the second article in a series of articles on the process of extracting building elements from bottom soil. The article discusses the development of a mathematical model of the installation for the extraction of building elements from the bottom of the soil, described earlier, from the surface of calm water. This article discusses the situation when oscillatory processes are observed on the surface of the water. The article presents additional equations to the model on calm water, allowing to describe the complete model of the behavior of the system «artillery gun-piston-building element-pontoon-water-soil» on the surface of restless water. The paper presents a number of additional assumptions for the construction of a mathematical model. The army pontoon with a special hole in the center was chosen as the platform on which the artillery gun is located. The model considers a system of forces contributing to the dynamics of slowing down the movement of a pontoon with an artillery gun, a building element from oscillatory processes occurring on the surface of the water. Based on the constructed model, numerical experiments were carried out, and their results are presented in the work. On the basis of the data obtained and according to numerical experiments, an analysis of the system behavior in the presence of external sources of oscillation is presented and conclusions are drawn about the possibility of using the system on the surface of restless water.

Keywords: mathematical model, oscillatory system, building systems, artillery gun, pontoon

При строительстве сооружений на воде часто происходят ситуации, когда строительный элемент забивают в грунт не вертикально, нахождение строительного элемента не соответствует различным требованиям ГОСТов и СНИПов. В результате чего или перерабатывается проектная документация ведения установки строительных элементов и устанавливается новый строительный элемент, или проводится срезание/извлечение из грунта установленного не вертикально строительного элемента. Принципиальная схема извлечения строительного элемента из донного грунта с помощью артиллерийских систем на поверхности спокойной воды приведена в работе [1]. Но этот про-

цесс тяжел в реализации в условиях строительства на поверхности воды, так как практически всегда наблюдаются колебательные процессы, и поведение установки в такой ситуации может дать крайне негативные результаты: опрокидывание системы, повреждение строительным элементом установки и т.д. Но извлечение строительного элемента довольно трудоемко, особенно если производится на глубине водного слоя, большего, чем длина строительного элемента. Поэтому разработка системы, позволяющая извлекать строительный элемент из донного грунта на любой глубине для системы, колеблющейся на поверхности воды, крайне необходима.

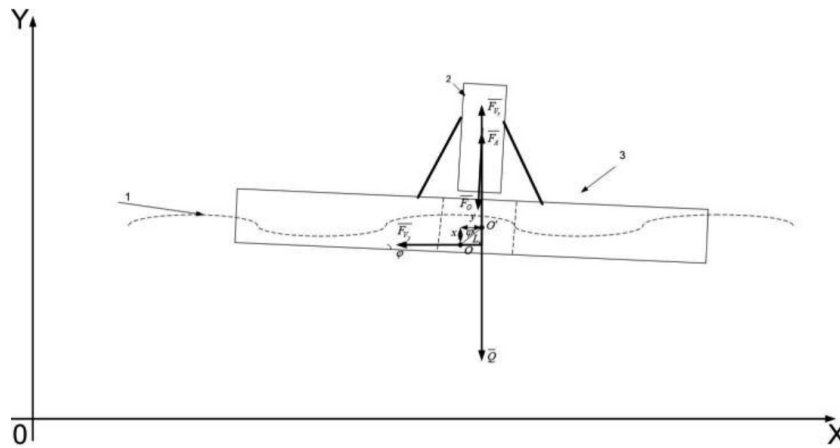


Схема расположения установки в момент выстрела: \bar{Q} – вес артиллерийского орудия с платформой и противовесом, \bar{F}_A – сила Архимеда, $\bar{F}_{V_x}, \bar{F}_{V_y}$ – сила сопротивления движению платформы по соответствующим осям координат, \bar{F}_O – сила противодействия выстрелу/отдачи артиллерийского орудия, 1 – поверхность воды, 2 – строительное артиллерийское орудие, 3 – платформа

Целью данной работы становится задача построения математической модели системы, позволяющей извлекать строительные элементы из донного грунта с понтона, находящегося на поверхности неспокойной воды, т.е. при наличии колебаний системы «понтон – артиллерийское орудие», обусловленных, например, волнами на водной поверхности.

Математическая модель колебания системы на поверхности неспокойной воды

Для начала стоит отметить, что условные обозначения, принятые в работе, аналогичные, что и в работе [1]. К ним добавлены следующие обозначения для описания колебательного процесса на поверхности воды: B, B_1 – амплитуда колебания поверхности воды по соответствующим осям, w – угловая скорость колебания поверхности воды.

Для начала построим математическую модель поведения системы «понтон – артиллерийское орудие» для извлечения строительного элемента из донного грунта на поверхности неспокойной воды. Допустим, что колебания поверхности воды имеют синусоидальный вид. Уравнения описывающие колебания поверхности воды следующие: по оси $X - X = B \sin(wt)$, по оси $Y - Y = B_1 \sin(wt)$. Как и в предыдущей статье [1], артиллерийское орудие расположено по середине понтона. На рисунке представлена система сил, действующих на плавающий понтон с артиллерийским орудием и поршнем, расположенных на поверхности неспокойной воды, в момент застреливания строительного элемента.

Движение жестко связанной системы «понтон – артиллерийское орудие» происходит в трех плоскостях, с обобщенными координатами: x, y, φ . Запишем уравнение Лагранжа для системы:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}} \right) - \frac{\partial T}{\partial q} = Q,$$

где T – кинетическая энергия перемещения системы по оси Y , Q – обобщенная сила, q – обобщенная координата.

Кинетическая энергия T имеет вид

$$T = \frac{M \dot{q}^2}{2},$$

где M – масса системы.

Обобщенная сила имеет вид

$$Q = \sum_{i=1}^s \bar{F}_i \frac{\partial \bar{r}_i}{\partial q}.$$

В системе действуют пять разнонаправленных сил: \bar{Q} – вес системы «понтон – артиллерийское орудие», \bar{F}_A – сила Архимеда, действующая на установку «понтон – артиллерийское орудие», $\bar{F}_{V_x}, \bar{F}_{V_y}$ – сила сопротивления движению по соответствующим осям X, Y координат, \bar{F}_O – сила противодействия выстрелу/отдачи артиллерийского орудия. Чтобы найти обобщенную силу, найдем проекции системы сил на оси X, Y , а так же радиус-вектор от точки O до точки приложения каждой силы:

$$F_{Q_x} = 0, F_{Q_y} = -Mg,$$

$$F_{A_x} = 0, F_{A_y} = \rho g a \left(a H_0 + \frac{a y \cos \varphi}{2} \right),$$

$$F_{V_{x_1}} = 0, F_{V_{y_1}} = -(2(a+b)(H_0 + y) + ab) \frac{\eta}{h_{p_1}} \dot{y} + B \sin(\omega t),$$

$$F_{V_{x_2}} = -\frac{\eta}{h_{p_2}} g \left(b(H_0 + y) + \frac{ab H_0}{y} + \frac{2H_0 + y \cos \varphi}{2} a \right) \dot{x} + B_1 \cos(\omega t), F_{V_{y_2}} = 0,$$

$$F_{O_x} = ps \sin \varphi, F_{O_y} = ps \cos \varphi,$$

$$x_O = x, y_O = y,$$

$$x_A = x, y_A = y,$$

$$x_{V_y} = x, y_{V_y} = y,$$

$$x_{V_x} = x, y_{V_x} = y,$$

$$x_o = x - a/2, y_o = y,$$

где a, b, H_0 – линейные размеры понтона, находящиеся в воде.

Подставив полученные значения в уравнение Лагранжа, получим соотношения

$$M \ddot{y} = -(2(a+b)(H_0 + y) + ab) \frac{\eta}{h_{p_1}} \dot{y} - ab \rho g \frac{\cos \varphi}{2} y + ps \cos \varphi + B \sin(\omega t),$$

$$M \ddot{x} = -\frac{\eta}{h_{p_2}} g \left(b(H_0 + y) + \frac{ab H_0}{y} + \frac{2H_0 + y \cos \varphi}{2} a \right) \dot{x} + ps \sin \varphi + B_1 \cos(\omega t),$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{a}.$$

Начальные условия для полученной системы уравнений следующие:

$$x(t_0) = x_0, \dot{x}(t_0) = \dot{x}_0, y(t_0) = y_0, \dot{y}(t_0) = \dot{y}_0, \varphi(t_0) = \varphi_0, \dot{\varphi}(t_0) = \dot{\varphi}_0,$$

где $x_0, \dot{x}_0, y_0, \dot{y}_0, \varphi_0, \dot{\varphi}_0$ – значения соответствующих переменных в момент времени t_0 .

Математическая модель извлечения строительного элемента из донного грунта на поверхности неспокойной воды

Определимся изначально с основными допущениями и понятиями. К допущениям и понятиям, описанным в работах [1–3], необходимо добавить следующее допущение:

1) колебания поверхности воды – периодические, установившиеся во времени по амплитуде колебания, которые возможно описать уравнением синусоидального вида;

2) система «пonton – артиллерийское орудие» закреплена на донном грунте;

3) артиллерийское орудие в момент выстрела должно иметь вертикальное положение относительно донного грунта.

Тогда можно рассматривать систему сил, действующих на систему «артиллерийское орудие – пonton – строительный элемент» в момент застреливания. Схема установки с описанием сил, действующих на систему, описана в предыдущей статье [1] и полностью, без изменений, применяется в данной работе.

Для представленной установки извлечения из донного грунта строительного элемента [1] выделим, как и в работах [4, 5], пять основных этапов извлечения. Первый – предварительный период выстрела.

Второй – первый период выстрела, и движение поршня и строительного элемента вверх, а артиллерийского орудия с понтоном вниз. Третий – второй период выстрела, и движение поршня и строительного элемента вверх, а артиллерийского орудия с понтоном вниз. Четвертый – движение поршня и строительного элемента вверх отдельно понтона. Пятый – колебание артиллерийского орудия с понтоном отдельно от строительного элемента.

В данной работе будут описаны только изменения, которые описывают неспокойную поверхность воды в отличие от модели, построенной для извлечения строительного элемента на поверхности спокойной воды [1].

На первом этапе работы установки по извлечению строительного элемента уравнение для определения относительной части сгоревшего пороха остается аналогичным, что и в работе [1].

Для второго этапа работы установки по извлечению строительного элемента система уравнений будет иметь вид, аналогичный, что и для второго этапа извлечения строительного элемента в работе [1], за исключением добавленных уравнений колебания системы «пonton – артиллерийское орудие»:

$$M\ddot{y} = -(2(a+b)(H_0 + y) + ab)\frac{\eta}{h_{p_1}}\dot{y} - ab\rho g \frac{\cos\varphi}{2}y + ps\cos\varphi + B\sin(\omega t),$$

$$M\ddot{x} = -\frac{\eta}{h_{p_2}}g\left(b(H_0 + y) + \frac{abH_0}{y} + \frac{2H_0 + y\cos\varphi}{2}a\right)\dot{x} + ps\sin\varphi + B_1\cos(\omega t),$$

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{a}.$$

К начальным условиям, описанным в работе [1], добавлены следующие условия: $x_{/t=0} = 0$, $\dot{x}_{/t=0} = 0$, $y_{/t=0} = 0$, $\dot{y}_{/t=0} = 0$, $\varphi(0) = 0$, $\dot{\varphi}(0) = 0$ – координаты точки положения системы до выстрела.

Для третьего и четвертого этапа работы установки по извлечению строительного элемента из донного грунта система уравнений будет иметь вид, что и в работе [1], но с добавлением уравнений колебания системы «пonton – артиллерийское орудие» для второго этапа.

Начальными условиями для системы уравнений будут следующие значения, полученных переменных $p(t)$, $v(t)$, $V(t)$, $L(t)$, $L_n(t)$, $x(t)$, $\dot{x}(t)$, $y(t)$, $\dot{y}(t)$, $\varphi(t)$, $\dot{\varphi}(t)$ для решения системы уравнений в конце второго и третьего этапа соответственно.

После выхода поршня со строительным элементом из ствола артиллерийского орудия наступает последний пятый этап. На этом этапе понтон продолжает колебательное движение под действием силы противодействия выстрелу/отката и колебания поверхности воды. Система уравнений, описывающая поведения системы «пonton – артиллерийское орудие» принимает следующий вид:

$$M\ddot{y} = -(2(a+b)(H_0 + y) + ab)\frac{\eta}{h_{p_1}}\dot{y} - ab\rho g \frac{\cos\varphi}{2}y + ps\cos\varphi + B\sin(\omega t),$$

$$M\ddot{x} = -\frac{\eta}{h_{p_2}}g\left(b(H_0 + y) + \frac{abH_0}{y} + \frac{2H_0 + y\cos\varphi}{2}a\right)\dot{x} + ps\sin\varphi + B_1\cos(\omega t),$$

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{a}.$$

Начальными условиями для системы уравнений будут

$$x(t_4) = x_4, \dot{x}(t_4) = \dot{x}_4, y(t_4) = y_4, \dot{y}(t_4) = \dot{y}_4, \varphi(t_4) = \varphi_4, \dot{\varphi}(t_4) = \dot{\varphi}_4,$$

где t_4 – время конца четвертого этапа, $x_4, \dot{x}_4, y_4, \dot{y}_4, \varphi_4, \dot{\varphi}_4$ – значение соответствующих переменных в конце четвертого этапа.

Отдельно необходимо отметить, что полученные системы дифференциальных уравнений полностью описывают поведение установки по извлечению строительного элемента из донного грунта с помощью артиллерийской системы на поверхности неспокойной воды при допущениях, сделанных в начале статьи.

Далее рассмотрим численные значения, полученные в результате проведенных расчетов в пакете MathCad.

Результаты численных экспериментов

Рассмотрим конкретный пример задачи по извлечению строительного элемента из донного грунта, описанного в работе [1]. В качестве параметров установки взяты: модернизированная пушка М-46 (М-47) и военный понтон с характеристиками, приведенными ниже. При расчетах используются параметры, описанные в работе [1] и параметры колебаний поверхности воды: $w = 1,4$ рад/с, $B_1 = 0,25$ м, $B = 0,25$ м, что соответствует поведению поверхности воды при ветре до 10 м/с.

Для решения задачи используется численный метод Рунге – Кутты 2-го порядка с шагом $t = 10^{-6}$ сек. Как показали множества проведенных численных расчетов, приведенные в работах [4–6], – это оптимальный шаг для получения численных результатов, обеспечивающих относительную погрешность до 5 % при верификации моделей выстрела натурными экспериментами. Для проведения численных экспериментов использовано ПО MathCad версии 14, обеспечивающее решение систем уравнений для пяти этапов с начальными условиями, описанными выше.

Так как система «понтон – артиллерийское орудие» закреплена к донному грунту, то движение по оси X нет. В результате проведенных расчетов получены такие результаты.

Первый этап – $\Psi_0 = 5,86 \cdot 10^{-4}$.

Второй этап – $p_{/t=0,009} = 1,854 \cdot 10^8$ Па,
 $v_{/t=0,009} = 17,959$ м/с, $\Psi_{/t=0,009} = 0,999$, $L_{/t=0,009} =$
 $= 0,091$ м, $L_{n/t=0,009} = 7,750 \cdot 10^{-5}$ м, $V_{/t=0,009} =$
 $= 0,266$ м/с, $y_{/t=0,009} = 0,073$ м, $\varphi_{/t=0,009} =$
 $= 0,023$ рад.

Третий этап – $p_{/t=0,032} = 1,6 \cdot 10^3$ Па,
 $v_{/t=0,032} = 0$ м/с, $L_{/t=0,032} = 2,243$ м, $L_{n/t=0,032} =$
 $= 0,246$ м, $V_{/t=0,032} = 0,342$ м/с, $y_{/t=0,032} =$
 $= 0,145$ м, $\varphi_{/t=0,032} = 0,053$ рад.

На третьем этапе поршень остановился в артиллерийском орудии, но извлекаемый строительный элемент полностью вышел из грунта.

Четвертый этап – $L_{/t=0,123} = 2,243$ м,
 $y_{/t=0,123} = 0,222$ м, $\varphi_{/t=0,123} = 0,071$.

Строительный элемент извлечен из грунта полностью, на величину $L = 3,243$ м.

Пятый этап – максимальная амплитуда колебания установки после выстрела равна $y = 0,293$ м.

Результат численного эксперимента при описанных выше параметрах и при

наличии колебательных процессов на поверхности воды показывает, что максимальная амплитуда колебания системы изменяется на 0,02 м, т.е., 8 % по сравнению с результатом численного эксперимента при отсутствии колебаний поверхности воды. А угол отклонения от вертикальной оси равен 4 град. При этом колебания понтона являются затухающими, а амплитуда колебания понтона не превышает 29 % от его высоты.

Технические требования и рекомендации

Технические требования и рекомендации могут быть те же, что и для системы, рассматриваемой на поверхности спокойной воды. Отдельно необходимо заметить, что для минимизации угла отклонения от вертикального положения артиллерийского орудия относительно поверхности грунта и, соответственно, исключения опрокидывания системы необходимо ввести в конструкцию устройство отслеживания горизонтального положения платформы/вертикального положения артиллерийского орудия.

Понтон:

Численные эксперименты для понтонов, описанных в работе [1], показали, что использовать такие понтоны возможно в случае наличия колебания на поверхности воды, описанного выше. При этом максимальная амплитуда колебания легкого понтона [1] с артиллерийским орудием будет равна 0,49 м, и угол отклонения от вертикальной оси составит 15 град, что не ограничивает его использование при данных параметрах.

Строительный элемент:

Численные расчеты по извлечению различных типов строительных элементов, описанных в работе [1], не изменяются, так как не изменяются параметры влияющие на силы, действующие на строительный элемент в процессе извлечения.

Заключение

В результате проведенных вычислений полученные численные значения поведения установки «артиллерийское орудие – поршень – строительный элемент – понтон – вода – грунт» показывают возможность извлечения строительного элемента из донного грунта с понтона, находящегося на поверхности неспокойной воды, с применением артиллерийских орудий. Колебания установки «понтон – артиллерийское орудие» при этом после выстрела относительно вертикальной оси небольшие – до 0,3 м – и затухающие.

Список литературы

1. Черников А.В. Математическая модель динамики установки, извлекающей сваи из донного грунта // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 7. С. 136–141.
2. Пенский О.Г., Мазина Н.Н., Шестаков Е.С. Способ извлечения строительных элементов из грунта с помощью многоствольных артиллерийских орудий // Патент РФ № 2653198. Патентообладатель ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет». 2018. Бюл. № 13.
3. Pensky O.G., Kuznetsov A.G. Mathematical models for extracting pile from the soil with the help of multibarreled artillery system. Journal of Computational and Engineering Mathematics. 2018. vol. 5. no. 1. P. 14–22.
4. Остапенко Е.Н. Исследование математической модели импульсного вдавливания строительных элементов в грунт из многоствольных откатных артиллерийских орудий // Фундаментальные исследования. 2016. № 3. С. 42–46.
5. Бартоломей А.А., Григорьев В.Н., Омельчак И.М., Пенский О.Г. Основы импульсной технологии устройства фундаментов. Пермь: Изд-во ПГТУ, 2002. 175 с.
6. Пенский О.Г. Технические решения строительных артиллерийских орудий. Пермь: Изд-во ПГНИУ, 2018. 124 с.

УДК 37.047:[376.112.4+378]

ФОРМИРОВАНИЕ ЭМПАТИИ И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ СПЕЦИАЛЬНОЕ (ДЕФЕКТОЛОГИЧЕСКОЕ) ОБРАЗОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ ВУЗА

Белова О.А.

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», Рязань, e-mail: belolga60@gmail.com

Статья посвящена значению уровня развития эмпатийных качеств у будущих учителей-дефектологов (логопедов) в процессе их профессиональной подготовки в условиях вуза. В ней представлены особенности обучения детей с депривацией слуха, некоторые особенности их развития, а также специальные качества учителя-дефектолога, вырабатываемые на примере предметов медико-биологического блока. Отмечено, что в связи с модернизацией высшего профессионального образования необходимо научить будущего коррекционного педагога работе с детьми с ограниченными возможностями здоровья. Становление личности учителя-дефектолога связано с формированием таких видов деятельности, как деонтологическая, учебная, воспитательная, диагностическая, аналитическая, коррекционно-развивающая, социально-педагогическая, психопрофилактическая, научно-методическая, консультативная и др. Учитель-дефектолог должен отличаться развитым чувством сопереживания, распознавания, предвидения. Всего обследовано 90 студенток первого-второго курсов направления специального (дефектологического) образования. Для оценки уровня поликоммуникативной эмпатии была использована методика И.М. Юсупова. В работе применены следующие методы исследования: теоретические, к которым относятся изучение и анализ литературы и нормативно-правовых источников по проблеме; ретроспективный анализ; сравнительно-сопоставительный анализ; эмпирические (изучение и обобщение педагогического опыта; наблюдение; эксперимент; методы статистической обработки данных. Удалось оценить развитие уровня эмпатийных качеств у студенток разных годов поступления. Каждая участница обследована в среднем по три раза, проведено более 1080 диагностических манипуляций. Все вышеуказанные лица были в дальнейшем ознакомлены с результатами исследования. Опытнo-экспериментальная работа показала преобладание среди студенток-дефектологов первого и второго года обучения средний уровень эмпатии, что подтверждает результаты исследования других авторов. Учащиеся данного профиля должны формировать специфические качества личности, такие как эмпатийные, начиная с первичной ознакомительной практики. Результаты уровня эмпатийных качеств подтверждаются в результатах эссе на тему «Совесть – это тысяча свидетелей».

Ключевые слова: уровень эмпатии, профессионально-педагогическая направленность, навыки, умения

THE FORMATION OF EMPATHY AND ITS IMPORTANCE IN THE LEARNING PROCESS IN DIRECTION OF THE SPECIAL (DEFECTOLOGICAL) EDUCATION FOR UNIVERSITY STUDENTS

Belova O.A.

Ryazan State University named after S.A. Esenin, Ryazan, e-mail: belolga60@gmail.com

The article is devoted to the importance of the level of development of empathic qualities of future teachers-defectologists (speech therapists) in the process of their professional training at the University. It presents the features of teaching children with hearing deprivation, some features of their development, as well as the special qualities of the teacher-defectologist, produced by the example of subjects of medical and biological unit. It is noted that in connection with the modernization of higher education it is necessary to teach the future correctional teacher to work with children with disabilities. The personality of a teacher – pathologist associated with the formation of such types of activities as ethical, educational, diagnostic, analytical, development, socio-educational, psycho-prophylactic, scientific-methodological, consultative and other Teacher-speech pathologist should be different-developed sense of understanding, of empathy, of recognition, of foresight. A total of 90 students of the first and second courses of special (defectological) education were examined. To assess the level of empathy precommunicative was used the method of I. M. Yusupov. The paper applies the following research methods: theoretical, which include the study and analysis of literature and legal sources on the problem; retrospective analysis; comparative analysis; empirical (study and generalization of pedagogical experience; observation; experiment; methods of statistical data processing. Able to assess the level of development of empathic qualities of students of different years of income. Each participant was examined on average three times, more than 1080 diagnostic procedures were performed. All the above-mentioned persons were further acquainted with the results of the study. Experimental work has shown the predominance among students-defectologists of the first and second year of training of the average level of empathy, which confirms the results of the study of other authors. Students of this profile should form specific personality traits, such as empathic, starting with the primary introductory practice. The results of the level of empathic qualities are confirmed in the essay on «Conscience is a thousand witnesses».

Keywords: level of empathy, professional and pedagogical orientation, skills, abilities

В настоящей статье приведены определённые наблюдения из практики, при преподавании медико-биологических дисциплин учителям-дефектологам, специализацией которых является работа с детьми, имеющими слуховую депривацию. В связи с этим представляют интерес документы, раскрывающие не только особенности по-

добной подготовки, но и затрагивающие процесс профессионально-личностного становления и развития будущего педагога. Это – профессиональный стандарт «Педагог», Федеральные государственные стандарты высшего профессионального образования третьего поколения. Специфика подготовки будущих учителей-дефектологов определяется, среди прочего, положениями Единой концепции Специального Федерального государственного стандарта для детей с ограниченными возможностями здоровья. Модернизация специального (дефектологического) образования на современном этапе развития общества требует совершенствования как условий обучения будущих дефектологов, так и улучшения обучения и воспитания школьников со слуховыми депривациями.

Ведущими направлениями деятельности учителей-дефектологов являются интеграция и социальная адаптация детей с ОВЗ (ограниченными возможностями здоровья) в нормальную среду. Только учитель, обладающий широким профессиональным мирозерцанием, высоким уровнем толерантности и эмпатии, может стать основной фигурой в образовательном процессе школьника с нарушением слуха. Кроме теоретических предпосылок сложились и практические предпосылки. Они заключаются в том, что меняется образовательная ситуация – развиваются и создаются специальные (коррекционные) школы и специальные центры инклюзивной деятельности. Любая деятельность ребёнка связана с большими умственными, физическими, эмоциональными нагрузками и напряжением [1]. Учитель-дефектолог должен обладать высокой коммуникативной культурой и тактом. Учитывая то, что большинство молодых специалистов-дефектологов испытывают определенные затруднения в начале своей профессиональной деятельности, которые связаны с определенными знаниями и социальными требованиями к специальности [2]. Например, незнание дактильной и жестовой речи, необходимых для общения с глухим и слабослышающим ребёнком, трудности в нахождении контакта и адаптации в среде таких школьников. В связи с этим следует уменьшать разрыв между целями обучения в образовательном учреждении и требованиями к деятельности на современном рабочем месте.

Эмпатия – качество для будущего педагога-дефектолога, которое нужно для общения с депривированным ребёнком. Данное свойство личности связано с потребностью в благополучии другого человека, может быть определённым связующим звеном

в общении с большим депривированным ребёнком. Это свойство имеет сложную многокомпонентную структуру, совокупность определённых умственных, поведенческих умений. Каждый педагог-дефектолог должен уметь проявлять эмпатийные чувства по отношению не только к депривированным детям, но и к здоровым учащимся. При этом следует применять личностно ориентированный подход к каждому ребёнку, а основными составляющими в обучении таких школьников являются принципы гуманизации и демократизации образования.

Цель исследования: экспериментально проверить условия формирования эмпатийных качеств и их значение для будущих учителей-дефектологов, обучающихся на 1–2 курсах вуза.

Материалы и методы исследования

Основа статьи построена с учётом научных концепций о развитии человека с позиций системного подхода; с учётом развития ребёнка с депривацией слуха, учётом концепции интегрированного обучения детей с особыми возможностями. Решение поставленных задач обеспечивалось комплексом методов исследования: *теоретических* (изучение и анализ литературы и нормативно-правовых источников по проблеме; ретроспективный анализ; сравнительно-сопоставительный анализ); *эмпирических* (изучение и обобщение педагогического опыта; наблюдение; эксперимент); методы статистической обработки данных.

Отметим, что системный подход очень созвучен современному взгляду на развитие предметов медико-биологического блока. Здесь необходимо подчеркнуть ряд моментов: 1) изучение закономерностей организма с позиции системы; 2) наличие в системе двух и более системообразующих связей; 3) развитие систем в эволюционном плане. Системный подход делает актуальными такие явления, как организация, управление, связь, целеполагание.

Деятельностный подход предполагает активное включение студента и преподавателя в деятельность, их представление и оценку в качестве субъекта образовательного процесса. Личностно ориентированный подход отражает ориентир образовательного процесса не только на требования стандарта и программы, но и учёт личностных особенностей студентов.

Методологическая основа исследования. В качестве конкретной методологической основы выступают ведущие положения методологии педагогики и биологии. Данная основа выстроена с учётом научных концепций о человеке; развитии ребёнка с отклонениями в развитии, инклюзивного образования как части современного образования.

Экспериментальная часть работы выполнена в период с октября 2016 г. по ноябрь 2018 г. В эксперимент было включено 90 студентов направления подготовки 44.03.03 – специальное (дефектологическое) образование (2016 и 2017 гг. поступления), профиль – логопедия. Набор 2016 г. обследовался троекратно по всем методикам, при этом результаты, полученные на 2-м курсе, отражают динамику и достоверность проводимой работы (контрольная группа). Набор студентов 2017 г. представлял экспериментальную группу.

Критериями включения в исследование было согласие студентов участвовать в анкетированиях и опросах. Были получены их письменные согласия, положительное отношение к ним испытуемого. Исследование проводилось с учётом всех биоэтических норм [3].

Критерии исключения: студенты с температурой, субъективными признаками нездорового состояния.

Принципы проведения эксперимента: 1. Научного комплексного подхода в изучении личностных характеристик студентов. 2. Системности исследования; 3. Целенаправленного исследования в соответствии с целями и задачами высшего образовательного учреждения 5. Динамичности.

Каждая студентка была обследована в среднем 3 раза по тесту поликоммуникативной эмпатии И.М. Юсупова по различным градациям: 1 – отношение к родителям; 2 – отношение к животным; 3 – отношение к пожилым людям; 4 – отношение к детям; 5 – отношение к героям художественных произведений; 6 – отношение к незнакомым и малознакомым людям. В данной статье мы приводим средние результаты, полученные в 2-летнем исследовании.

Все студентки были в дальнейшем ознакомлены с результатами исследования. Формирование и развитие данного качества возможно лишь при наличии профессионально значимых личностных свойств, прежде всего эмпатийных.

Результаты исследования и их обсуждение

Проблема развития специального (дефектологического) образования является самой востребованной в мировой и отечественной педагогической и медико-биологической теории и практике. Эмпатийный учитель-дефектолог отличается развитым чувством понимания, распознавания, предвидения [4]. Он умеет сопереживать состоянию школьника с депривацией, способен к ориентации в сложных ситуациях, умеет выражать своё сочувствие, применяет альтруистические и демократические стратегии в общении с детьми.

Овладение специальностью педагога-дефектолога означает «иметь интегративные профессиональные знания и умения, обеспечивающие выполнение творческих действий по конструированию процесса обучения и моделированию коммуникативных связей, умение проводить анализ учебного материала...» [5]. В ходе исследования были выделены понятия интегративных качеств учащихся с различными депривациями, необходимость формирования у детей-инвалидов в стенах школы-интерната медико-социальных, профориентационных, психологических, здоровьесориентированных и других свойств для дальнейшей самостоятельной жизни, которым необходимо обучать будущего педагога-дефектолога начиная с 1-го курса [6].

Согласуя свои исследования с государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования, учитель-дефектолог должен владеть раз-

нообразными видами деятельности [7]. К ним относятся такие, как деонтологическая, коммуникативная, учебная, воспитательная, диагностическая, аналитическая, коррекционно-развивающая, социально-педагогическая, психопрофилактическая, научно-методическая, консультативная и др.

Мировоззренческие основы будущего учителя-дефектолога – это определенная система взглядов, подходов, ценностей, основанная на особенностях работы с учащимися с депривацией. Одной из особенностей в становлении человека является поиск смысла жизни, проявление воли в достижении определенного результата, а также свободы выбора при этом [8]. Готовность к работе с детьми с депривациями, умение устанавливать доброжелательные отношения с детьми и их родными зависит от коммуникативной компетентности будущего специалиста, которая определяется сформированностью определенных способностей, осознанностью выбора своего профессионального пути [9].

Отметим важность формирования эмпатийного качества личности для будущего учителя-дефектолога. Обучение по профилю специальное (дефектологическое) образование предъявляет к студенту с самого первого курса требование формирования специальных качеств, к ним относятся умение сопереживания, принятие большого ребенка как ценность, возможность найти общий язык с депривированным ребенком и его родными или опекунами. Умение верить в потенциал ребенка, зная, какой «ценою здоровья» ему часто дается освоение новых знаний, умений, навыков. Развитие этих качеств у студентов-дефектологов начинает проявляться к концу первого – началу второго года обучения после первичной производственной практики. К ним относятся такие, как умение наблюдать за уровнем эмоционального состояния ребенка, его поведением. Перед первичной производственной практикой в курсе «Возрастная анатомия, физиология и гигиена» дефектологи уже умеют проводить метод массового хронометража. Большое значение играет развитие эмпатийных качеств (сопереживание, умение принять точку зрения большого ребенка) [10]. Часто будущий специалист (уже на первичной практике) должен уметь взглянуть на ситуацию со стороны большого ребенка, прочувствовать его эмоциональное состояние. При хорошем взаимопонимании учащийся быстро пойдет на контакт, правильно начнет выполнять задания своего наставника, что будет эффективным и окажет положительное влияние на выполнение, например, коррекционно-развивающих упражнений [11]. Учащиеся, особенно начальных классов, проходящие

адаптацию в школе-интернате, очень ранимы, их чрезмерная эмоциональность часто мешает учебному процессу, а также проведению с ними коррекционно-развивающей работы [12]. Именно на уровень развития эмпатии было обращено нами особое внимание. На рис. 1 приведены результаты уровня поликоммуникативной эмпатии студентов, поступивших на первый курс в 2016 г. Первое обследование проведено в октябре 2016 г., второе в апреле 2017 г. после первичной практики, третье в октябре 2018 (начало 2 курса обучения).

При анализе базового уровня поликоммуникативной эмпатии у студенток контрольной группы специального (дефектологиче-

ского) направления отметим, что ко второму курсу (это отражают результаты 3-го обследования) достоверно увеличивается количество будущих учителей-дефектологов с высоким уровнем эмпатии с 4,5% до 59,1% (по сравнению с началом обучения). Полностью исчезают учащиеся, имеющие низкий уровень эмпатийной направленности с 27,2% до 0%. На втором курсе появляются студентки с очень высоким уровнем эмпатии. Изменение средней эмпатийности у студенток 2016 г. поступления достоверно изменяется с $48,54 \pm 1,09$ балла (базовый уровень, выраженный в баллах) до $56,1 \pm 0,99$ балла (конец первого года обучения), ко второму курсу до $62,23 \pm 1,09$ ($p < 0, 01$).

Уровень поликоммуникативной эмпатии у студенток дефектологического направления 2016 года поступления

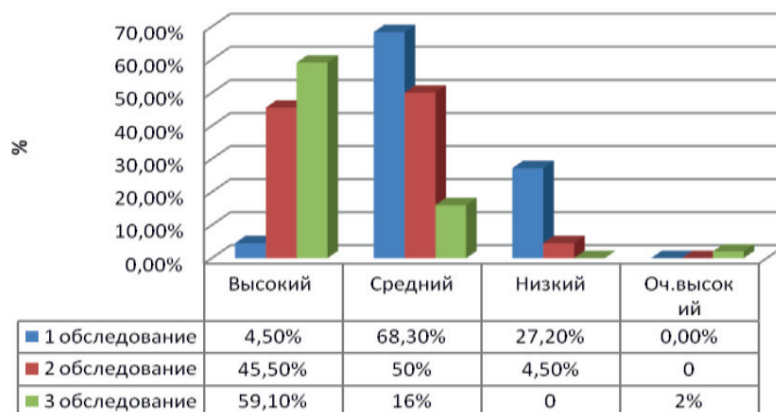


Рис. 1. Изменение уровня поликоммуникативной эмпатии у студенток контрольной группы

Уровень поликоммуникативной эмпатии у студенток дефектологического направления 2017 года поступления

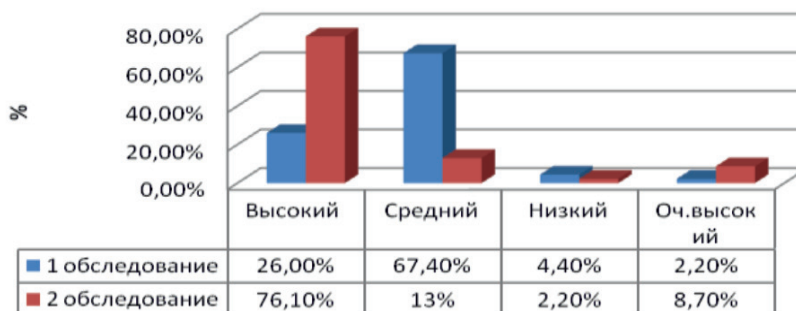


Рис. 2. Изменение уровня поликоммуникативной эмпатии у студенток экспериментальной группы (год поступления 2017)

На рис. 2 приведены результаты поликоммуникативной эмпатии студенток 2017 г. поступления, первое обследование проведено в октябре 2017, второе – в апреле 2018 г., после прохождения практики (как и в первом случае). При первом обследовании 26% студенток имели высокий уровень эмпатии, 67,4% – средний, 4,4% – низкий, 2,2% – очень высокий. Уточним, что очень высокий уровень имели несколько студенток, которые перевелись со 2-го и 3-го курсов медицинского университета.

Средний базовый уровень эмпатии, выраженный в баллах, составил $56,86 \pm 1,07$, к концу 1-го курса он составил – $70,54 \pm 0,9$ баллов. Материал является достоверным ($p < 0,01$).

Сравнивая с экспериментальной группой, студенты контрольной группы имеют более низкие показатели в начале обучения на втором курсе, чем респондентки экспериментальной группы в конце 1-го года обучения ($p < 0,01$). Данный материал имеет 2-ю степень достоверности, а корреляционные отношения между уровнем эмпатии и уровнем эмоционального отношения к профессии прямые. Средние величины равны – $r = +0,45$ и $r = +0,49$. Высокий уровень поликоммуникативной эмпатии у студенток экспериментальной группы отчасти связан с тем, что большая часть из них целенаправленно готовилась к работе в данной профессии.

Уровень эмпатии ярко выражен и в результатах «эссе-рассуждения» на тему «Совесть – это тысяча свидетелей». Студентки отмечают роль и значение совести и внимания к больному ребёнку, подчёркивая при этом, что *«совесть – это некая черта характера, без которой невозможно жить и работать с больными детьми»* (отрывок из эссе студентки экспериментальной группы). Хотелось бы привести некоторые выдержки из написанного студентами экспериментальной группы эссе на тему: «Какой я вижу свою работу по специальности через 5 лет?». Оценивая работу учителя-дефектолога, они пишут: *«в ней сочетаются навыки педагога, актёра, музыканта, дизайнера, психолога – ведь так необходимо найти подход к каждому ребёнку»*. Второкурсница Т. считает: *«Логопед – это призвание, а не просто профессия. И убеждение в истинности этой мысли с годами растёт»*. Интересны следующие высказывания относительно того, как студенты экспериментальной группы видят своё будущее: *«в какой-нибудь клинике каждый день набираться опыта и, конечно же, познавать сердца и судьбы маленьких детей»*; *«... через пять лет, имея за плечами образование и стаж работы, я могла с гордостью*

назвать себя квалифицированным специалистом». Есть и такие высказывания: *«намереваюсь овладеть жестовым языком, чтобы помогать детям с нарушениями слуха»*. Студенты отмечают, что будут иметь *«индивидуальный подход к каждому ребёнку»* и *«с детьми я буду терпелива, заботлива»*. Многие видят *«светлый уютный класс, где проходят мои занятия с особыми детишками»*. При этом студенты понимают и осмысливают уже сложность работы в данной профессии: *«Эта работа требует больших затрат, энергии»*. В своей совокупности полученные данные свидетельствуют о том, что при продуманной, целенаправленной работе в вузе, учитывающей знание о сути профессиональной готовности к работе с детьми, имеющими депривацию по слуху, можно существенно увеличить её уровень у будущих учителей-дефектологов [13].

Изучая уровень сформированности этого качества у будущих учителей-дефектологов, в результате собственных наблюдений за студентами отмечены следующие тенденции: высокий уровень эмпатийных качеств не может быть развит у студенток вне связи работы с профильными школами и детскими садами, где будущие специалисты отрабатывают свои производственные навыки, умение общения с детьми с депривацией слуха. Развитый уровень эмпатии помогает проявлять гуманное отношение к детям с различными уровнями деприваций. Профессионал такого профиля учитывает, что развитие ребёнка идёт с опорой на сохранный анализатор, а психические процессы имеют свои особенности протекания.

Заключение

Исследование строилось в русле системного анализа формирования личности будущего профессионала в названной сфере. Оно осуществлялось на тесно связанных между собой методологическом, теоретическом и технологическом уровнях. Исследование показало преобладание среди студентов-дефектологов 1-го года обучения среднего уровня эмпатии, что подтверждается исследованиями других авторов [14]. Студент – будущий учитель-дефектолог готов к профессиональной деятельности, если имеет специфические качества личности, необходимые ему для дальнейшей деятельности и общения с учащимися, депривированными по слуху (развитые эмпатийные качества). Как показала опытно-экспериментальная работа, достижению такого результата способствуют в первую очередь те педагогические формы, методы,

приёмы, технологии, которые на своих занятиях используют преподаватели. Свою эффективность доказали проблемные лекции и постановка проблемных вопросов на семинарах и практических занятиях, дискуссии, решение профессионально-ориентированных задач, написание эссе, анализ педагогических практик с позиции формирования у студентов готовности к взаимодействию с детьми, имеющими депривацию по слуху. Кроме того важна установка на достижение подобного результата и со стороны студентов, и со стороны педагогов. Большое позитивное влияние на данный процесс оказывает атмосфера доверия и заинтересованности, которую создаёт педагогический коллектив факультета.

Список литературы

1. Беленкова Л.Ю. Антрополого-гуманистическая концепция обучения и воспитания аномальных детей в научном наследии Г.Я. Трошина, 1874–1938 гг.: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.10. Саранск, 2000. 239 с.
2. Бережнова Е.В. Педагогическая наука сегодня: филофско-методологические проблемы // Проблемы современного образования. 2011. № 4. С. 79–86.
3. Белова О.А. Значение дисциплин медико-биологического блока в формировании профессиональной готовности будущего педагога-дефектолога // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 1. С. 61–65.
4. Борозинец Н.М. Оценка результатов подготовки бакалавров по направлению «Специальное (дефектологическое) образование» на основе компетентностного подхода // Специальное образование. 2014. № 2 (34). С. 75–82.
5. Левина М.М. Технология профессионального педагогического образования. М.: Академия, 2001. 272 с.
6. Вольская О.В., Флотская Н.Ю., Буланова С.Ю., Усова З.М. Модели реализации инклюзивного образования в современном мире // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17065> (дата обращения: 16.02.2019).
7. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М.: Высшая школа, 1991. 140 с.
8. Корнетов Г.Б. История образования и педагогической мысли: учебно-методический комплекс. М.: Издательство УРАО, 2002. 196 с.
9. Сергеева А.И. Инклюзивно ориентированная подготовка учителей-логопедов в вузе // Инклюзивно ориентированная подготовка учителей-логопедов в вузе. 2017. № 2. С. 70–78.
10. Шипицына Л.М. Интеграция детей с ограниченными возможностями здоровья // Воспитание и обучение детей с нарушениями развития. 2004. № 2. С. 7–9.
11. Гордеева Н.О., Сыроватская Т.А. Алгоритм социально-профессиональной адаптации бакалавра: способы совершенствования // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 12–2. С. 423–426.
12. Хамадеева Р.Х., Большакова Н.Л., Испулова С.Н. Организация обучения и воспитания в школе-интернате для слабовидящих и слепых // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 7. С. 214–218.
13. Ольховский Д.В., Лоскутов А.А. Педагогический эксперимент: методика проведения и внедрения в образовательную деятельность // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=28153> (дата обращения: 16.02.2019).
14. Кокоева Р.Т. Психологические условия формирования профессиональных компетенций психологов-бакалавров // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 4. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27977> (дата обращения: 16.02.2019).

УДК 37.013

МЕТОДИКА КОЛЛЕКТИВНЫХ ТВОРЧЕСКИХ ДЕЛ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛИТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКОЙ МОЛОДЕЖИ

Белогорская Л.В.

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

Данная статья посвящена проблеме формирования политической культуры российской молодежи. Отмечается, что политическая культура современной российской молодежи характеризуется фрагментарностью знаний, отсутствием устойчивого интереса к политике, неумением отстаивать свои политические интересы, неверием в результативность своего политического участия в судьбе страны, состоянием неопределенности выбора жизненного пути и политической инфантильностью. При этом особое внимание обращается на то, что построение и развитие российского демократического общества возможно лишь при наличии политически активных граждан этого общества, свободных в своем политическом выборе, способных к самоопределению и самореализации в мире политики. Выявлено, что данная проблема рассматривалась многими исследователями, но до настоящего времени в педагогической науке не разработаны способы формирования политической культуры. Установлено, что таким способом может стать участие молодых людей в организации и проведении коллективных творческих дел. Показано, что содержание коммунарской методики может быть изменено с учетом цели формирования политической культуры молодежи, что позволит воспитать у подрастающего поколения устойчивый интерес к политике, получить опыт практического участия в социально-политической деятельности, научить отстаивать свои политические взгляды и интересы. На основе проведенного исследования доказана эффективность использования методики коллективных творческих дел как способа формирования политической культуры молодого поколения.

Ключевые слова: политическая культура, политическая социализация, методика коллективных творческих дел

THE METHODOLOGY OF COLLECTIVE CREATIVE DEEDS AS THE METHOD OF FORMING OF POLITICAL CULTURE OF RUSSIAN YOUTH

Belogorskaya L.V.

Nizhniy Novgorod State Engineering-Economic University, Knyaginino, e-mail: Lub.Be@yandex.ru

This article is devoted to the problem of formation of political culture of Russian youth. It is noted that the political culture of modern Russian youth is characterized by fragmentary knowledge, lack of sustainable interest in politics, inability to defend their political interests, disbelief in the effectiveness of their political participation in the fate of the country, the state of uncertainty of the choice of life and political infantilism. At the same time, special attention is paid to the fact that the construction and development of the Russian democratic society is possible only if there are politically active citizens of this society who are free in their political choices, capable of self-determination and self-realization in the world of politics. It is noted that this problem has been considered by many researchers, but to date, pedagogical science has not developed methods for the formation of political culture. It is established that this way can be the participation of young people in the organization and conduct of collective creative affairs. It is shown that the content of the Communard method can be changed to take into account the purpose of the formation of political culture of young people, which will bring up a steady interest in politics in the younger generation, gain experience in practical participation in social and political activities, and teach them to defend their political views and interests. On the basis of the conducted research the author proves the effectiveness of using the method of collective creative affairs as a way of forming the political culture of the younger generation.

Keywords: political culture, political socialization, methods of collective creative deeds

Построение и развитие российского демократического общества возможно лишь при наличии политически активных граждан этого общества, свободных в своем политическом выборе, способных к самоопределению и самореализации в мире политики.

Политически активная личность формируется в ходе политической социализации, под которой мы понимаем усвоение молодым поколением политических ценностей общества и привлечение молодежи к социально значимой деятельности.

В ходе политической социализации формируется политическая культура.

Под политической культурой мы подразумеваем некую сложившуюся у индивида целостность установок, убеждений, моделей поведения, представляющих основу его деятельности как субъекта политического процесса.

Значение политической культуры состоит в том, что она позволяет сформировать собственную политическую позицию и убеждения, способствует сохранению и обеспечивает воспроизводство политических ценностей общества.

Ряд современных исследователей (К.М. Оганян, О.З. Муштук) отмечают, что политическая культура современной россий-

ской молодежи характеризуется фрагментарностью знаний; отсутствием устойчивого интереса к политике; неумением отстаивать свои политические интересы; неверием в результативность своего политического участия в судьбе страны; состоянием неопределенности выбора жизненного пути и политической инфантильностью [1, 2].

Появление этих негативных тенденций связано с тем, что в России отсутствует традиция политической социализации в духе демократизма, так как в советское время существовал лишь гегемонистский тип приобщения человека к миру политики. Развитие демократии в нашей стране позволило расширить рамки участия населения в политической жизни, но отсутствие опыта такого участия и неверие в возможность реального влияния на политику привело к появлению аполитичности.

То есть политическая культура российского общества находится в стадии своего становления, формирования.

Таким образом, становится очевидной актуальность поиска новых способов решения проблемы формирования политической культуры российской молодежи.

Ряд современных ученых (В.И. Кузнецов, Ю.П. Морозова, К.А. Бударина, Е.Н. Малик, Е.В. Бушуева) исследовали механизмы формирования политической культуры, однако способы ее формирования в педагогической науке до настоящего времени не разработаны.

Под способом мы понимаем возможность, реальные условия для осуществления чего-либо [3].

На наш взгляд, эффективным способом решения проблемы может стать участие молодых людей в организации и проведении коллективных творческих дел.

Методика коллективных творческих дел (коммунарского воспитания) была разработана Игорем Петровичем Ивановым в 1950–1960-х гг. Несмотря на давность, объявлять ее пережитком прошлого, этапом в развитии пионерских организаций, на наш взгляд, нерационально, так как и в современных условиях идеи и принципы «коммунарства» могут быть актуальны и востребованы с точки зрения своего воспитательного потенциала [4].

Цель исследования: доказать эффективность использования методики коллективных творческих дел как способа формирования политической культуры российской молодежи.

Материалы и методы исследования

Цель разработанной И.П. Ивановым методики состоит в развитии творческой, активной, обществен-

но полезной личности, а в основе лежат такие правила коллективного творческого воспитания, как открытый диалог и уважение всех участников процесса; общественная польза деятельности; создание специальных условий коллективного творчества, в рамках которых будут проявляться и развиваться творческие способности каждой личности.

Коллективные творческие дела обращены в первую очередь на помощь людям, службу обществу и Родине. Содержанием их может выступать забота о самом себе, друзьях, родственниках или любых других людях, нуждающихся в участии и поддержке.

Проекты могут носить экологическую, политическую, спортивную, правовую, экономическую и другие направленности.

Развивающее значение заключается в постепенном переносе от близких к средним, а потом и к дальним целевым перспективам.

Алгоритм разработки и осуществления коллективного творческого дела состоит из стадий:

1. Предварительная работа. Педагог, учитывая интересы и способности ребят, предлагает им варианты коллективных творческих дел. Идет совместный выбор и обсуждение предстоящего дела, определяются цели и задачи. Дело должно быть не только интересным и полезным, но и формирующим положительную мотивацию на дальнейшую совместную деятельность.

2. Коллективное планирование. Происходит подробная разработка избранного коллективного творческого дела. Все участники делятся на микрогруппы, которые могут быть образованы по желанию, по интересам, по месту жительства или по случайному признаку. Каждая группа предлагает кандидатуры организаторов данного дела и свои идеи претворения проекта в жизнь. Таким образом, формируется актив по подготовке и проведению дела, а также разрабатывается сценарий его проведения.

3. Коллективная подготовка дела. На этом этапе уточняется и конкретизируется план подготовки и проведения коллективного творческого дела. Каждый участник должен получить свое задание, соответствующее его интересам и способностям. Роль педагога здесь состоит в умении увлечь каждого воспитанника, не допуская открытого давления и поощряя инициативу участников.

4. Проведение коллективного творческого дела. Осуществляется разработанный проект. В ходе выполнения могут вноситься новые коррективы и некоторые отклонения от намеченного плана, главное – все должно происходить в дружелюбной товарищеской обстановке. Участники должны поддерживать друг друга и не терять уверенности в собственных силах.

5. Коллективное подведение итогов. На этой стадии проводится совместный анализ проведенного коллективного творческого дела. Формы его могут быть различны в зависимости от возраста участников, их желаний и умений: разговор по кругу, анкетирование, референдум и т.д.

6. Важнейшее последствие. На последнем этапе выполняются принятые в ходе анализа решения, задумывается новое дело и т.д.

На каждом этапе все члены группы принимают активное участие и вносят свой вклад в создание социального продукта.

Мотивом участия детей в этой деятельности является их стремление к творчеству, самовыражению и самоутверждению. Некоторые исследователи

(Петров и др.) считают, что главная роль и значение политического образования состоит в личном, свободном и осмысленном политическом творчестве человека. Деятельное, живое политическое творчество, коллективное и индивидуальное, позволяет обратить политическое образование в фактор, реально воздействующий на политическую систему.

Смещение целевого акцента методики И.П. Иванова на формирование политической культуры молодежи позволит воспитать у подрастающего поколения устойчивый интерес к политике, получить опыт практического участия в социально-политической деятельности, научить отстаивать свои политические взгляды и интересы.

Приоритетными задачами должны стать:

- 1) увеличение опыта практического участия в социально-политической деятельности;
- 2) формирование лидерских качеств, развитие инициативности и самостоятельности;
- 3) создание ситуации успеха в процессе разработки и осуществления проектов;
- 4) развитие патриотизма, чувства долга и ответственности не только за себя, но и за своих коллег и общество в целом.

Эти задачи могут быть реализованы в различных видах деятельности:

1. Коммуникативно-творческая (выявление социальных проблем, разработка, внедрение и анализ реализованных проектов, обсуждение результатов). Реализация таких проектов позволит вовлечь молодых людей в социальную практику, активизировать их, приобрести опыт общественного участия и сформировать собственную гражданскую позицию. Проектная деятельность в общественно-социальной сфере предполагает социальное партнерство молодежного актива и администрации образовательной организации, представителей органов государственной власти, государственных учреждений и общественных организаций [5]. Такое взаимодействие рассматривается как особый тип взаимоотношений, характеризующийся общими целями, ценностями и взаимной ответственностью участников.

2. Творческая социально-политическая деятельность (реализация молодежных инициатив, например, по развитию толерантности или воспитанию патриотизма). Данный вид деятельности может быть

реализован через организацию молодежных общественных объединений, деятельность которых направлена на развитие толерантности в молодежной среде и получение навыков включения в социально-политическую жизнь общества. Работа таких объединений, при условии налаженного взаимодействия молодежного актива и муниципальных органов власти, позволит развивать и реализовывать юношеские инициативы в социально-политической сфере общества, оказывать государственным органам власти непосредственную помощь в проведении социально значимых мероприятий. А это, в свою очередь, развивает созидательную активность молодежи, вовлекает ее в социальную практику.

3. Волонтерская деятельность. Это общественно полезная деятельность по оказанию безвозмездной помощи нуждающимся. Участие в реализации таких проектов позволяет волонтеру:

- ощутить собственную значимость, полезность для общества;
- проявить свои лидерские качества;
- развить творческие способности;
- сформировать собственную гражданскую позицию и отстаивать ее;
- научиться защищать свои права и интересы и уважать права и интересы других людей;
- развить чувство толерантности.

С целью проверки эффективности применения методики коллективных творческих дел как способа формирования политической культуры было проведено опытно-экспериментальное исследование, включающее три этапа:

- 1 этап – констатирующий (диагностический);
- 2 этап – формирующий (созидательный);
- 3 этап – контрольный (оценочный).

Исследование проводилось на базе ГБОУ ВО «Нижегородский инженерно-экономический университет», г. Княгинино, в течение 2018 г. В эксперименте приняли участие 200 студентов 1–4 курса, из которых 100 составили экспериментальную группу (ЭК), 100 – контрольную (КГ).

В ходе исследования было проведено анкетирование, позволившее получить исходные данные для оценки уровня общественно-политической активности студентов. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Общественно-политическая активность студентов (исходный уровень)

| Вопрос анкеты: | ЭГ | | | КГ | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|
| | часто | редко | никогда | часто | редко | никогда |
| Насколько часто Вы принимаете участие в общественно-политической жизни общества? | 20% | 32% | 48% | 20% | 44% | 36% |

Таблица 2

Общественно-политическая активность студентов (итоговый уровень)

| Вопрос анкеты: | ЭГ | | | КГ | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|
| | часто | редко | никогда | часто | редко | никогда |
| Насколько часто Вы принимаете участие в общественно-политической жизни общества? | 40% | 35% | 25% | 20% | 45% | 35% |

Таблица 3

Результаты итогового анкетирования студентов ЭГ и КГ

| Группа | Ответы студентов | | | Всего |
|--------|----------------------|----------------------|----------------------|-------|
| | часто | редко | никогда | |
| ЭГ | $\mathcal{E}_1 = 40$ | $\mathcal{E}_2 = 35$ | $\mathcal{E}_3 = 25$ | 100 |
| КГ | $\mathcal{K}_1 = 20$ | $\mathcal{K}_2 = 45$ | $\mathcal{K}_3 = 35$ | 100 |
| Всего | 60 | 80 | 60 | 200 |

Из табл. 1 видно, что 48% студентов экспериментальной группы никогда не принимают участие в общественно-политической жизни своего города и страны.

На формирующем этапе исследования экспериментальная группа в течение 2018 г. разрабатывала и реализовывала общественно-политические, социально полезные коллективные творческие дела. Были реализованы проекты: «Человек мира», «Моя малая Родина», «Я – гражданин», «Спортивный двор», «Интернет-бабушки».

На заключительном этапе эксперимента было повторно проведено анкетирование студентов и проведен сравнительный анализ полученных результатов констатирующего и контрольного этапов эксперимента. Результаты представлены в табл. 2.

Результаты исследования и их обсуждение

Обработка и анализ результатов показали, что у студентов КГ статически значимых изменений не выявлено, а у студентов ЭГ возросла частота участия в общественно-политической

жизни своего города, страны. Количество никогда не участвующих в этой деятельности уменьшилось на 23%. А поскольку важным фактором формирования политической культуры является включенность в политическую реальность, активное участие в общественно-политической жизни общества [6], то можно сделать вывод об эффективности применения методики коллективных творческих дел как способа формирования политической культуры российской молодежи.

Определим достоверность различий между ответами студентов ЭГ и КГ по критерию Пирсона (хи-квадрат). Проверим гипотезу о том, что частота участия в общественно-политической жизни общества у ЭГ возросла благодаря применению методики коллективных творческих дел. Результаты повторного анкетирования занесем в многопольную табл. 3.

Производим вычисления по формуле

$$x^2 = \frac{1}{n_3 n_k} \sum_{i=1}^c \frac{(n_3 k_i - n_k \mathcal{E}_i)^2}{\mathcal{E}_i + k_i} = \frac{1}{n_3 n_k} \left[\frac{(n_3 k_1 - n_k \mathcal{E}_1)^2}{\mathcal{E}_1 + k_1} + \frac{(n_3 k_2 - n_k \mathcal{E}_2)^2}{\mathcal{E}_2 + k_2} + \frac{(n_3 k_3 - n_k \mathcal{E}_3)^2}{\mathcal{E}_3 + k_3} \right] =$$

$$= \frac{1}{10000} \left[\frac{(2000 - 4000)^2}{40 + 20} + \frac{(4500 - 3500)^2}{35 + 45} + \frac{(3500 - 2500)^2}{25 + 35} \right] = 9,58.$$

Критическое значение ($X^2_{крит}$) для числа степеней свободы $V = C - 1 = 3 - 1 = 2$ при 0,05 уровне значимости составляет 5,9, что меньше наблюдаемого значения. Это говорит о том, что различия между ответами студентов ЭГ и КГ являются достоверными, а следовательно, наша гипотеза подтверждается.

Выводы

Таким образом, использование методики коллективных творческих дел может стать эффективным способом решения проблемы формирования политической культуры российской молодежи.

Перспектива дальнейшего исследования видится нам в разработке на основе методики коммунарского воспитания новых педагогических технологий, способствующих становлению и развитию политической культуры.

Список литературы

- Оганян К.М. Политическая культура современной молодежи // Вестник Ставропольского государственного университета. 2010. № 2. С. 189–196.
- Муштук О.З. Причины политической инфантильности россиян глазами студенческой молодежи // Вестник Московского государственного областного университета. 2014. № 1. С. 23.
- Ефремова Т.Ф. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный. 2000. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.efremova.info/word/sposob.html#XHzCzIgzblU> (дата обращения: 04.03.2019).
- Белогорская Л.В. Научно-практические основы развития политического сознания студентов в образовательной среде вуза. автореф. дис. ... канд. пед. наук. Нижний Новгород, 2013. 26 с.
- Шамин А.Е., Смирнов А.Н., Касимова Ж.В., Кириллов М.Н. Роль вуза, субъекта Российской Федерации в развитии региональной экономики // Вестник НГИЭИ. 2018. № 8 (87). С. 114–129.
- Швачко Е.В., Дуранов М.Е. Социальная активность как фактор формирования политической культуры студентов // Вестник Челябинской государственной академии культуры и искусств. 2013/1 (33). С. 159–164.

УДК 376.6

СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ НЕПОЛНОЙ ОТЦОВСКОЙ СЕМЬИ

Волошина И.Г., Воробьева Г.Е.

*ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
Белгород, e-mail: irina-voloshina@inbox.ru, vorobjeva.galia@yandex.ru*

В статье раскрывается содержание и особенности организации социально-педагогического сопровождения неполной отцовской семьи. Неполная отцовская семья – это тип неполной семьи с ребенком (детьми) и единственным кормильцем, в роли которого выступает отец (или лицо его заменяющее) в результате отсутствия матери. Неполная отцовская семья обладает специфическими характеристиками, в своей жизнедеятельности сталкивается с целым рядом проблем: социально-экономическими, психолого-педагогическими, социально-медицинскими, психологическими и другими. Одной из технологий работы с неполной отцовской семьей является социально-педагогическое сопровождение. Социально-педагогическое сопровождение представляет собой комплекс взаимосвязанных и дополняющих друг друга мер, осуществляемых разными методами и приемами. Социально-педагогическое сопровождение является эффективным способом выведения неполной отцовской семьи из сложной жизненной ситуации, осуществляется для обеспечения оптимальных условий для социально-психологического здоровья неполной отцовской семьи. Моделируя систему социально-педагогического сопровождения неполной отцовской семьи, необходимо опираться на следующие концептуальные положения: семья является как объектом социально-педагогического воздействия в процессе коррекционной и профилактической работы, так и активным субъектом взаимодействия с педагогами, психологами, другими специалистами и окружением самой семьи; пристальное внимание необходимо уделить влиянию различных факторов среды на развитие и социализацию неполной отцовской семьи.

Ключевые слова: неполная семья, отцовство, сопровождение, социально-педагогическое сопровождение

SOCIO-PEDAGOGICAL SUPPORT OF INCOMPLETE PATERNAL FAMILY

Voloshina I.G., Vorobeve G.E.

*Belgorod State National Research University, Belgorod, e-mail: irina-voloshina@inbox.ru,
vorobjeva.galia@yandex.ru*

The article reveals the content and features of the organization of socio-pedagogical support of incomplete father's family. An incomplete paternal family is a type of incomplete family with a child (children) and the sole breadwinner, in the role of which the father (or a person replacing him) acts as a result of the absence of the mother. Incomplete father's family has specific characteristics, in its life faces a number of problems: socio-economic, psychological and pedagogical, socio-medical, psychological and other problems. One of the technologies of working with an incomplete father's family is socio-pedagogical support. Socio-pedagogical support is a set of interrelated and complementary measures implemented by different methods and techniques. Socio-pedagogical support is an effective way to remove an incomplete father's family from a difficult life situation, is carried out to ensure optimal conditions for the socio-psychological health of an incomplete father's family. Modeling the system of socio-pedagogical support of an incomplete father's family, it is necessary to rely on the following conceptual provisions: the family is both an object of socio-pedagogical influence in the process of correctional and preventive work, and an active subject of interaction with teachers, psychologists, other specialists and the environment of the family itself; close attention should be paid to the influence of various environmental factors on the development and socialization of an incomplete father's family.

Keywords: incomplete family, paternity, maintenance, social and pedagogical support

Проблема неполных семей остается актуальной на современном этапе развития общества, в большинстве случаев это неполные материнские семьи, однако в последнее время мы можем наблюдать увеличение неполных семей, возглавляемых отцом.

Неполная семья – это малая группа с частичными неполными связями, где нет традиционной системы отношений «мать – отец – ребенок» [1].

Н.Ю. Егорова рассматривает неполную семью как нуклеарную семью, в которой отсутствует один из супругов и в которой дети находятся на иждивении и воспитании одного родителя. По мнению автора, к неполной семье относится семья, в которой

из-за развода или смерти отсутствует один из супругов [2].

Под неполной отцовской семьей будем понимать тип неполной семьи с ребенком (детьми) и единственным кормильцем, в роли которого выступает отец (или лицо его заменяющее) в результате отсутствия матери.

Стоит отметить, что в таких семьях формируется специфическая система внутрисемейных отношений, согласимся с мнением А.И. Михайловой, что «неполная семья создает разного порядка трудности, отсутствие одного из родителей не исключает возможности нормального развития ребенка и какой-то компенсации недостающего отцовского или материнского влияния» [3].

Материалы и методы исследования

Исследование проведено при помощи метода структурированного интервью.

В качестве респондентов выбраны специалисты некоммерческой организации неполных семей (БМООНС «Наследие») (n = 10), взаимодействующие с семьями данной категории, использовалось структурированное интервью экспертов – руководителей и сотрудников управлений и организаций, организующих и осуществляющих работу с неполной отцовской семьей. (n = 30). В обоих случаях выборка – целевая, респонденты были в возрасте от 25 до 57 лет. Обработка первичных данных осуществлялась при помощи пакета программ SPSS, составления сравнительных таблиц.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе опроса специалистов-экспертов были выявлены основные причины увеличения количества неполных отцовских семей в городе Белгороде: смерть супруги (65%), развод родителей (25%).

Определяя основные проблемы, присущие неполной отцовской семье, респонденты наряду с проблемами материального характера (72,5%) и отсутствия материнской ласки (85%) ставят проблему взаимоотношений ребенка (детей) и родителя (65%) на третье место. Среди причин, осложняющих взаимоотношения, специалисты называют недостаточность психолого-педагогических знаний у отцов, отсутствие опыта воспитания детей, частые конфликты в семье.

Проведенное исследование позволило нам выделить наиболее важные, по мнению специалистов, направления работы с неполной отцовской семьей. Объединив их в группы, получим:

1. Информирование:

- получение информации о льготах, пособиях;
- консультирование родителей или лиц их заменяющих по медицинским, психолого-педагогическим вопросам;
- обеспечение информацией об организациях и учреждениях, оказывающих услуги неполным отцовским семьям.

2. Социально-медицинская реабилитация неполной отцовской семьи:

- оздоровление родителя и/или ребенка;
- лечение зависимости от алкоголя, наркотиков и других психоактивных веществ;
- организация совместного досуга;
- организация поддержки семьи с ребенком (детьми) с ограничениями жизнедеятельности (физическими, умственными, сенсорными или психическими отклонениями).

3. Социально-экономическая поддержка:

- помощь в оформлении льгот, пособий;
- содействие материальному благополучию семьи.

4. Психологическая помощь:

– помощь в решении социально-психологических проблем (психодиагностика, психокоррекция, психотерапия, семейное и индивидуальное психологическое консультирование);

– консультирование по вопросам детско-родительских отношений;

– психологическая помощь отцу (или лицу его заменяющему) по преодолению страхов, тревог, связанных с одиночеством;

– психологическая помощь ребенку по преодолению страхов и тревог.

5. Социально-педагогическая поддержка:

– консультации и рекомендации по устранению психолого-педагогической неграмотности отцов, воспитывающих ребенка без матери;

– помощь в совмещении социальных ролей отца и профессиональных ролей;

– оказание содействия отцу в выполнении воспитательных функций;

– организация воспитательной деятельности по поло-ролевой идентификации и ориентации ребенка (детей).

6. Трудоустройство.

Специалисты отмечают, что работа с неполной отцовской семьей должна осуществляться комплексно, командой специалистов разного профиля. По оценкам опроса респондентов (100%) одним из актуальных направлений работы с неполными отцовскими семьями является социальное сопровождение. Остановимся на социально-педагогическом сопровождении.

Социально-педагогическое сопровождение является своевременным оказанием помощи членам неполной отцовской семьи через систему коррекционных мер на основе постоянного отслеживания изменений в семье. Социально-педагогическое сопровождение обеспечивает положительную динамику социального развития, социализации и социального воспитания членов неполной отцовской семьи, их активного самопроявления в жизни.

Социально-педагогическое сопровождение осуществляется с целью преодоления педагогических ошибок и конфликтных ситуаций в семье. В осуществлении данного направления принимают участие социальные педагоги дошкольных, общеобразовательных, профессиональных образовательных учреждений; классные руководители; психологи.

Специфика данного направления предполагает:

– организацию помощи в обучении и формировании педагогической культуры родителя;

– организация совместного досуга (родитель + ребенок);

– раннее выявление и предупреждение фактов отклоняющегося поведения ребенка (детей);

- консультирование по вопросам педагогической и социально-психологической подготовки родителей к воспитанию детей;
- коррекция взаимоотношений между родителем и ребенком (детьми);
- консультирование по вопросам и особенностям воспитания «трудных» подростков;
- подготовка детей к обучению в школе;
- в случае непосещения ребенком школы или образовательного учреждения применение коррекционно-развивающих методов;
- обучение и консультирование особенностям воспитания детей с отклонениями в физическом и психическом развитии.

Рассмотрим основные формы и методы социально-педагогического сопровождения неполной отцовской семьи, обеспечивающие ее полноценное функционирование и гармоничное развитие ее членов.

Наиболее действенными формами социального сопровождения неполной отцовской семьи являются индивидуальная и групповая работа.

Групповые формы работы могут быть как одновременно со всеми членами неполной отцовской семьи, так и организация групп само- и взаимопомощи.

Данные группы возникли сравнительно недавно, но в основе их лежат отношения, которые существовали между родственниками, друзьями, соседями издавна и регулировались либо обычаями и традициями, либо законом.

Группы самопомощи – это объединения индивидуальных или коллективных членов, деятельность которых направлена на оказание помощи самим себе [4].

Группы само- и взаимопомощи отличаются от психотерапевтических групп и дискуссионных групп. Они не предполагают участие специалиста-психолога, специалиста по социальной работе и психотерапевтической работы. На встрече может присутствовать специалист, но он будет являться участником.

Специалист социально-педагогического сопровождения неполной отцовской семьи использует междисциплинарные методы работы: наблюдение, интервью, беседа, биографический метод, комплексное психосоциальное моделирование, тренинги, консультации, дискуссия, убеждение, формирование навыков и привычек поведения и т.д. [5].

Все указанные методы применяются в определенных сочетаниях и нацелены на развитие личности всех членов семьи, их социализацию, адаптацию к условиям жизни, одновременно влияя на сознание личности, деятельность и поведение.

Реализуется социально-педагогическое сопровождение неполной отцовской семьи с помощью:

- консультационно-разъяснительной работы с одиноким отцом (или лицом его заменяющим);
- организации коррекционно-реабилитационной деятельности;
- привлечения необходимых специалистов, обращение к помощи специализированных учреждений, центров, служб;
- патронажа неполных отцовских семей;
- разработки и реализации целевых программ и технологий, направленных на решение социальных, педагогических и психологических проблем неполной отцовской семьи.

Организация социально-педагогического сопровождения неполной отцовской семьи включает в себя несколько основных аспектов:

1) формирование доверительных отношений. Клиент должен почувствовать безопасность и убедиться в благожелательном отношении со стороны социального работника;

2) мотивирование клиента на участие в социальном сопровождении.

Основываясь на анализе литературы в социально-педагогическом сопровождении, понятно, что оно включает в себя этапы:

- диагностический этап;
- поисковый;
- содержательный (отбор и применение методических средств);
- аналитический (результативный, рефлексивный этап).

Мероприятия, проводимые на диагностическом этапе, позволяют специалисту сформировать представление о внутренних личностных и семейных процессах, а также позволяют конкретизировать стратегию будущего взаимодействия с семьей.

Зачастую после диагностического этапа специалисты используют поисковый этап. На данном этапе анализируется полученная информация о социальной ситуации развития неполной отцовской семьи. Происходит обсуждение способов решения проблем семьи и определяются необходимые условия для реализации социального сопровождения.

Содержательный этап предполагает разработку на основе полученных диагностических данных программ, индивидуальных и групповых мероприятий, направленных на создание благоприятных условий для функционирования неполной отцовской семьи. На этом этапе может потребоваться вмешательство внешних специалистов – психологов, медицинских работников, юристов и других специалистов. Функцию координатора в данном случае будет принимать специалист сопровождения. [6].

Аналитический этап (результативный, рефлексивный) предусматривает проведе-

ние анализа проделанной работы, подготовку рекомендаций по дальнейшему взаимодействию с семьей в целях создания положительных условий для жизнедеятельности неполной отцовской семьи.

По мнению В.М. Соколова, данный этап включает в себя анализ полученной информации и совместный поиск специалистами сопровождения причин возникновения данных проблем и их дифференцирование [7].

Для достижения положительного результата социально-педагогического сопровождения неполной отцовской семьи необходимо:

- проводить диагностику личности ребенка (детей) и родителя, проанализировать влияние социальной среды на формирование личности членов семей;

- прогнозировать развитие проблем и их решение в процессе оказания помощи;

- привлекать всех членов неполной отцовской семьи для взаимодействия со специалистами;

- содействовать исправлению ошибок воспитания, отрицательно влияющих на развитие личности ребенка;

- содействовать реализации личности ребенка и отца;

- информировать о правах в области социальной защиты неполной отцовской семьи.

Эффективность системы социально-педагогического сопровождения неполной отцовской семьи будет зависеть от вовлеченности в нее различных специалистов; наличия муниципальных планов и программ, направленных на решение проблем; высокой квалификации специалистов; системного подхода и оперативности решения проблем.

Значительное количество опрошенных специалистов (75%) отмечают, что для эффективного социального сопровождения неполной отцовской семьи необходимо комплексное взаимодействие всех социальных институтов.

Однако специалисты отмечают, что на территории г. Белгорода практика социально-педагогического сопровождения неполной отцовской семьи недостаточно широка и для ее совершенствования необходимо разработать действенную программу социально-педагогического сопровождения неполной отцовской семьи (40%), увеличивать финансирование учреждений работающих с неполными отцовскими семьями (15%). Также необходимым условием совершенствования является разработка механизма межведомственного взаимодействия, привлечение общественных организаций, привлечение спонсорских средств, создание фондов оказания социальной помощи неполным отцовским семьям.

Вместе с тем специалисты отмечают, что при наличии ситуации социального неблагополучия в семье работа на ранних стадиях ее неблагополучия будет эффективнее.

По мнению респондентов, специалисты по социально-педагогическому сопровождению должны координировать деятельность специалистов, вовлеченных в реализацию программы социально-педагогического сопровождения неполной отцовской семьи (35%), проводить оценку потребностей и внутренних ресурсов неполной отцовской семьи (30%), а также не менее важной является подготовка комплексного индивидуального плана сопровождения (40%). Это объясняется тем, что каждая неполная отцовская семья имеет свои индивидуальные особенности личности, поведения и жизнедеятельности.

Неполная отцовская семья требует выбора и осуществления индивидуальных мер, которые наиболее соответствовали бы особенностям родителя, детей (ребенка) и членов семьи, специфике кризисной ситуации, в которой она в данное время находится, и вследствие этого давали бы максимальный эффект.

Выводы

Таким образом, своевременное и точное применение форм и методов работы с неполной отцовской семьей в социально-педагогическом сопровождении поможет семье справиться с трудными жизненными ситуациями, нейтрализовать или разрешить проблемы, связанные с трудоустройством, пережить потерю близкого человека, приспособиться к изменившимся жизненным условиям и выживать в трудной жизненной ситуации, а также выработать конструктивные социальные навыки сотрудничества, партнерства и построить новые безопасные и здоровые отношения.

Список литературы

1. Тулина Е.А. Проблемы неполных отцовских семей и возможные пути их решения // Вестник Мордовского университета. 2012. № 1. С. 154–157.
2. Егорова Н.Ю., Янак А.Л. Отцовская семья как новый клиент социальной работы // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лавачевского. 2014. № 2 (34). С. 42–46.
3. Михайлова А.И. Гуманизация семейной политики как стратегия управления отцовскими семьями // Вестник ЗабГУ. 2014. № 10 (113). С. 58–67.
4. Зыкова Н.Н., Крысова Е., Кольцова М. Организация групп само- и взаимопомощи в условиях социальной службы: профессиональный взгляд // Социологические науки. 2012. № 10. С. 30–33.
5. Ситникова В.В., Кузнецова Е.К. Социальная работа с неполными отцовскими семьями // Вестник Амурского государственного университета. 2011. № 54. С. 62–66.
6. Дерягина Ю.Ю., Пастухова Е.Н., Шаманова Т.А., Пестрикова Н.Ю., Хамадуллина И.Р. Организация деятельности социальных педагогов в клубах по месту жительства: метод. пособие. Екатеринбург: Филантроп, 2009. 60 с.
7. Соколов В.М. Служба сопровождения семьи и ребенка: инновационный опыт: метод. сборник. Владимир: Транзит-ИКС, 2010. 132 с.

УДК 378.046.2

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ СТАРШЕКЛАСНИКОВ К ВЫБОРУ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРОФЕССИИ В ИНФОРМАЦИОННО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ «ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ – ШКОЛА»

Гаврилова О.М., Безрукова Н.П.

ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»,
Красноярск, e-mail: polyal710@yandex.ru

Статья посвящена теоретическим основам формирования готовности к выбору педагогической профессии старшеклассников в процессе допрофессиональной педагогической подготовки с учетом запроса современного общества на подготовку учителя нового типа. Уточнено понятие и определены составляющие готовности: мотивационно-ценностная, когнитивная, прагматическая и рефлексивно-оценочная; предложены методики оценивания их сформированности. Разработана концепция, включающая ведущие идеи, подходы (системный, компетентностный, лично-ориентированный и информационно-деятельностный), принципы (преемственности, мотивации, интегративности, педагогической направленности, информационной гуманности, сотрудничества, вариативности), сущностные положения, и соответствующая ей модель формирования готовности старшеклассников к выбору педагогической профессии в информационно-деятельностном образовательном пространстве «педагогический университет – школа». Согласно процессуально-деятельностному компоненту модели ведущей стратегией формирования готовности старшеклассников к выбору педагогической профессии является стратегия педагогического сопровождения, которая определяет механизмы взаимодействия всех субъектов образовательного пространства (учителей, педагогов вуза, старшеклассников и др.) и включает этапы: организационно-диагностический, основной и результативный. Проведенная опытно-экспериментальная работа позволяет заключить, что реализация предлагаемой модели демонстрирует положительную динамику формирования мотивации старшеклассников на педагогическую профессию и способствует повышению уровня развития компонентов профессионально значимых компетенций педагогической профессии у обучающихся.

Ключевые слова: допрофессиональная педагогическая подготовка, информационно-деятельностное образовательное пространство «педагогический университет – школа», готовность к выбору педагогической профессии, стратегия педагогического сопровождения

THEORETICAL BASES OF FORMATION OF STUDENTS READINESS TO CHOOSING THE TEACHING PROFESSION IN THE INFORMATION-AND-EDUCATIONAL-ACTIVITY SPACE «PEDAGOGICAL UNIVERSITY – SCHOOL»

Gavrilova O.M., Bezrukova N.P.

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev, Krasnoyarsk,
e-mail: polyal710@yandex.ru

The article is devoted to the theoretical foundations of the formation of high school students readiness to choose a pedagogical profession in the process of pre-professional pedagogical training, taking into account society's request for a new type of teacher training. The definition «readiness to choose a pedagogical profession» has been specified. This readiness is shown to include motivational-value component, cognitive, praxiological and reflexive-evaluative components. The methods of evaluation of the completeness level of these components have been proposed. The concept of formation of students readiness to choose the pedagogical profession in information-and-activity-based educational space «pedagogical university-secondary school» has been developed. It includes the leading ideas, the approaches (the system approach, the competence-based one, personality oriented approach and information-and-activity-based approach), principles of content formation and organization of training, main provisions of the concept. The structural and functional model corresponding to this concept has been developed. According to the procedural-and-activity component of the model, the leading strategy of formation of readiness of high school students to choose a teaching profession is the strategy of pedagogical support, which determines the mechanisms of interaction of all subjects of the educational space (teachers, University teachers, high school students, etc.) and includes organization-and-diagnostic phase, basic phase and effective – and-evaluation phase. The results of the experimental work have been allowed to conclude that the implementation of the proposed model demonstrates the positive dynamics of the formation of motivation of high school students for the teaching profession and contributes to the development of components of professionally significant competencies of the teaching profession in students.

Keywords: pre-professional pedagogical training, information-and-activity educational space «pedagogical University – secondary school», readiness for the choice of pedagogical profession, strategy of pedagogical support

В федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» подчеркивается важность результативной профессиональной ориентации молодежи как одного из показателей эффективности модернизации российского образования. В условиях

социально-экономических перемен профессиональное самоопределение школьников носит прагматичный характер и требует целенаправленного педагогического сопровождения, обеспечивающего принятие ответственного решения молодых лю-

дей при выборе профессии [1]. Особенно важны осознанный выбор старшеклассниками педагогической профессии и роль в этом процессе педагога-наставника [2]. В этой связи актуален поиск новых моделей взаимодействия всех заинтересованных сторон в формировании готовности старшеклассников к выбору педагогической профессии, выявление эффективных педагогических стратегий в профориентационной работе с поколением школьников, выросшим в гиперинформационном обществе.

Цель исследования: разработка теоретических основ формирования готовности старшеклассников к выбору педагогической профессии в процессе допрофессиональной педагогической подготовки с учетом запроса современного общества на подготовку учителя нового типа, способного проектировать обучение, воспитание и развитие подрастающего поколения в условиях информационно насыщенного образовательного пространства.

Материалы и методы исследования

В качестве экспериментальной базы мы использовали образовательный проект «Городской сетевой педагогический лицей» Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева [3], в основе которого лежит идея развития на допрофессиональном этапе мотивации на педагогическую профессию и компонентов профессионально значимых компетенций, формирование которых будет продолжено в системе высшего педагогического образования. Для проектирования процесса формирования готовности старшеклассников к выбору педагогической профессии в информационно-деятельностном пространстве «педагогический университет – школа» использовался метод концептуального моделирования. Выявление готовности к выбору педагогической профессии проводилось на основе оценки сформированности ее составляющих с использованием методики диагностики мотивации на педагогическую профессию Г.В. Ахметжановой [4], выявления направленности познавательных интересов Смекала – Кучера [5], авторской диагностической критериально-уровневой карты.

Результаты исследования и их обсуждение

На основе сопоставления содержания образовательных результатов выпускника общеобразовательной школы и содержания компетенций, формируемых у студента в профессиональном педагогическом образовании, нами выделены компоненты профессионально значимых компетенций, которые необходимо развивать и обогащать в процессе допрофессиональной подготовки: организационная, речевая, коммуникативная, когнитивная, информационная и оценочно-рефлексивная. В ходе теоретического анализа уточнено понятие «готов-

ность старшеклассников к выбору педагогической профессии». Мы рассматриваем ее как интегративную характеристику личности, представляющую единство мотивационно-ценностной, когнитивной, праксиологической и рефлексивно-оценочной составляющих, которые отражают сформированность у старшеклассника мотивации, ценностного отношения к педагогической профессии и компонентов ряда профессионально значимых компетенций, необходимых для успешного освоения программ высшего педагогического образования и вхождения в педагогическую профессию.

Для решения задач исследования и моделирования целостного образовательного процесса в проекте «Городской сетевой педагогический лицей» мы используем понятие «информационно-деятельностное образовательное пространство «педагогический университет – школа» как организованную и структурированную систему, являющуюся сферой взаимосвязанной деятельности субъектов (старшеклассников, учителей, педагогов вуза, координаторов и др.), направленную на создание условий для принятия старшеклассниками ценностей педагогической профессии, раскрытия их интеллектуального и личностного потенциала, актуального для реализации педагогической деятельности (входа в педагогическую профессию).

В основе разработанной нами теоретической концепции лежат ведущие идеи:

1) допрофессиональная педагогическая подготовка старшеклассников – это этап преемственного развития у обучающихся старшей ступени общеобразовательной школы компонентов компетенций, являющихся значимыми для педагогической профессии;

2) при проектировании образовательного пространства «педагогический университет – школа» необходимо учитывать специфику работы со старшеклассниками – представителями цифрового поколения в контексте информационно-деятельностного подхода;

3) сформированные в информационно-деятельностном образовательном пространстве «педагогический университет – школа» мотивация и компоненты профессионально значимых компетенций – это интегративный показатель готовности старшеклассников к выбору педагогической профессии.

Основными подходами концепции являются системный, компетентностный, личностно-ориентированный и информационно-деятельностный [6]. Выбирая принципы проектирования системы формирования готовности к выбору педагогической про-

фессии в образовательном пространстве «педагогический университет – школа», мы опирались как на общепедагогические закономерности организации обучения, обобщенные отечественными педагогами и психологами, так и на закономерности информационно-деятельностного обучения [6], обуславливающие активизацию самостоятельной деятельности обучающихся по приобретению знаний и развитию компонентов профессионально значимых компетенций. Так, среди *специфических закономерностей* реализации допрофессиональной педагогической подготовки старшеклассников в информационно-деятельностном образовательном пространстве «педагогический университет – школа» мы отмечаем: *взаимобусловленность* целей допрофессионального этапа и целей высшего педагогического образования в контексте компетентного подхода; зависимость развития *ценностного отношения* старшеклассников к педагогической профессии и формирования устойчивой мотивации на нее от практической направленности содержания допрофессиональной педагогической подготовки, его связей с реальной жизнью, от степени включенности обучающихся в профессионально-ориентированную деятельность.

В контексте изложенного выше в качестве основных принципов нами обоснованы: принцип направленности на педагогическую профессию, принцип мотивации, принцип преемственности, принцип интегративности, принцип сотрудничества, принцип вариативности, принцип информационной гуманности. Так, *принцип информационной гуманности* ориентирует при проектировании образовательного процесса учитывать индивидуальные информационные возможности и особенности обучающихся; форму, объем и темп представления информации; создание условий для развития информационной грамотности обучающихся, необходимой для их саморазвития и успешной самореализации. *Принцип сотрудничества* ориентирует педагогов на учет потребности старшеклассника в позиции «равного» для продуктивного взаимодействия и принятия ценностных ориентиров педагогической профессии, приобретения основ педагогических знаний и способов деятельности.

В соответствии с положениями концепции была разработана *структурно-функциональная модель* формирования готовности к выбору педагогической профессии в информационно-деятельностном образовательном пространстве «педагогический университет – школа» (рисунок). Проектируя теоретическую модель, мы придержи-

вались позиции, что основные структурные компоненты модели определяют особенности организации исследуемого педагогического процесса, «работают» на опережение, а также могут быть скорректированы в ходе апробации модели [7].

Целевой компонент модели ориентирует на учет заказа общества и государства на подготовку нового учителя начиная с допрофессионального этапа; значимость сформированных мотивов выбора будущей профессии, компонентов профессионально-значимых компетенций.

Содержательный компонент модели предполагает обогащение содержания общеобразовательной профильной подготовки старшеклассников педагогически-ориентированным содержанием допрофессиональной педагогической подготовки.

Организационно-управленческий компонент модели определяет формы организации и управления процессом формирования компонентов готовности к выбору педагогической профессии на основе принципов интеграции, мотивации, сотрудничества; сочетании традиционных и инновационных форм организации допрофессиональной педагогической подготовки: практикум, тренинг, мастер-класс, элективные курсы на основе ЭОР, образовательные игры, образовательный квест, сетевой лекторий и т.п. [8]. Данный компонент модели также определяет выбор современных педагогических технологий и стратегий, учитывающих возрастные физиологические и интеллектуальные возможности обучающихся и обеспечивающих максимальное использование ресурсов образовательного пространства «педагогический университет – школа». Опираясь на определение и классификацию педагогических стратегий, в качестве ведущей стратегии взаимодействия субъектов пространства нами выбрана *стратегия педагогического сопровождения* профессионального самоопределения старшеклассников как поэтапно реализуемая совместная педагогическая деятельность по достижению воспитательной цели, решению педагогической задачи за определенный период времени [9].

Процессуально-деятельностный компонент модели отражает взаимосвязанную деятельность учителей школы и педагогов вуза в образовательном пространстве «педагогический университет – школа» в контексте стратегии педагогического сопровождения профессионального самоопределения старшеклассников. Основными ее этапами являются:

– *ориентировочный этап*: презентация образовательных возможностей про-

екта «Городской сетевой педагогический лицей», построение на основе свободного выбора индивидуальных образовательных траекторий старшеклассников в проекте; диагностика уровня мотивации и направленности на педагогическую профессию;

– *основной этап*: реализация содержания образовательных модулей, включающих элективные курсы по четырем направлениям (психология и педагогика, здоровьесбережение, ИКТ и цифровые образовательные ресурсы, творчество); проведение образова-

тельных событий и творческих конкурсов, реализация педагогических проб;

– *аналитический этап*: презентация и обсуждение образовательных результатов старшеклассников в ходе участия в конкурсе итоговых педагогических работ.

Результативно-оценочный компонент модели включает комплексную оценку уровня сформированности готовности старшеклассников к выбору педагогической профессии на основе оценки ее составляющих: мотивационно-ценностной, когнитивной, практико-логической и рефлексивно-оценочной.



Модель формирования готовности старшеклассников к выбору педагогической профессии в образовательном пространстве «педагогический университет – школа»: ЭОР – электронный образовательный ресурс, ДПП – допрофессиональная педагогическая подготовка, ИОТ – индивидуальная образовательная траектория

Мотивационно-ценностная составляющая готовности отражает степень принятия старшекласником социальной значимости педагогической профессии и ценностных ориентаций, наличие мотивации на педагогическую деятельность. Так, анализ результатов анкетирования по методике оценки мотивации на педагогическую профессию Г. Ахметжановой [4] в 2017–2018 учебном году показал, что количество старшекласников с низким уровнем мотивации сократилось с 59,6% до 23,1%, количество старшекласников со средним уровнем мотивации увеличилось с 34,6% до 50%, количество старшекласников с высоким уровнем мотивации увеличилось с 5,8% до 26,9%. Ценностная составляющая готовности выявляется на основе авторской критериально-диагностической карты.

Когнитивная составляющая готовности к выбору педагогической профессии характеризует степень владения старшекласниками начальными знаниями по педагогике и психологии, их информационную грамотность. Данную составляющую мы выявляем с помощью диагностической критериально-уровневой карты на основе анализа выполнения творческих заданий и итоговых работ старшекласников. Так, *высокий уровень* проявления когнитивной составляющей характеризуется устойчивым интересом к предметам психолого-педагогического цикла, системным применением психолого-педагогической терминологии, самостоятельностью в выборе необходимой информации и использовании ее в ходе педагогических проб.

Праксиологическая составляющая готовности к выбору педагогической профессии позволяет оценить у старшекласника степень развития коммуникативных умений, получение положительного опыта педагогических проб. Данный компонент оценивался комплексно на основе авторской диагностической критериально-уровневой карты и адаптированной методики В. Смекала – М. Кучера на основе ориентационной анкеты Б. Басса, выявляющей направленность познавательных интересов старшекласника во взаимодействии в трех видах: на себя (личностная направленность), на общение (коллективистская направленность), на задачу (деловая направленность) [5]. Сравнивая полученные данные по двум учебным годам (2016/17 и 2017/18), авторы выявили следующие тренды: у большей части обучающихся (от 52% до 58%) наблюдалось повышение деловой направленности, снижение личностной направленности и ровная динамика направленности на взаимодействие. Это

объясняется тем, что к моменту завершения образовательного проекта и выполнения итоговой работы старшекласники, обучавшиеся в течение двух лет, уже хорошо представляют предмет педагогической деятельности и меру ответственности в профессии педагога, а успех в любой деятельности напрямую зависит от деловой направленности и умения решать профессиональные задачи. К тому же содержание многих образовательных курсов предполагает выполнение разнообразных индивидуальных и групповых заданий и постепенно ориентирует старшекласника на решение задач, важных для результата дела и личной ответственности за этот результат.

Рефлексивно-оценочная составляющая готовности характеризует умения старшекласника анализировать свою учебную деятельность с позиции ее целесообразности для будущей профессии, адекватно оценивать качество выполнения задания или проекта по известным критериям, способность к работе над ошибками. Полный цикл образовательной деятельности старшекласника в проекте «Городской сетевой педагогический лицей», по данным нашей опытно-экспериментальной работы, способствует положительной динамике формирования компонентов готовности к выбору педагогической профессии.

Заключение

Таким образом, разработанные теоретические основы процесса формирования готовности старшекласников к выбору педагогической профессии позволяют не только обеспечивать системную, целостную и результативную организацию допрофессиональной педагогической подготовки в информационно-деятельностном образовательном пространстве «педагогический университет – школа» с учетом запроса на подготовку нового учителя, но и учитывать многозначность задач, решаемых субъектами профессионального самоопределения [7], предоставляя старшекласникам разнообразные формы образовательной деятельности в соответствии с их образовательными запросами и обеспечивающими их личностное развитие и осознанный выбор педагогической профессии.

Список литературы

1. Баянова Т.А. Педагогическое сопровождение профессионального самоопределения обучающихся старших классов как компетенция общеобразовательного учреждения // Вестник ТГПУ. 2012. № 11 (126). С. 206–208.
2. Чистякова С.Н. Системная организация педагогического сопровождения профессионального самоопределения обучающихся в условиях социально-экономических пере-

мен // Казанский педагогический журнал. 2017. № 1 (120). С. 7–15.

3. Гаврилова О.М., Безрукова Н.П. Инновационные формы сопровождения старшеклассников к выбору педагогической профессии в системе «школа – университет» // Казанский педагогический журнал. 2016. № 2. С. 99–102.

4. Ахметжанова Г.В. Многоуровневая система развития педагогической функции будущего учителя в процессе непрерывного образования: монография. Тольятти: ТГУ, 2007. 327 с.

5. Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика. Учебник для вузов. СПб., 2006. 304 с.

6. Безрукова Н.П., Безруков А.А., Тимиргалиева Т.К. Информационно-деятельностный подход в системе непрерывного образования // Образование через всю жизнь: Непрерывное образование в интересах устойчивого разви-

тия: материалы 12-й Междун. конф.: в 2 ч. СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2014. Ч. I. С. 338–341.

7. Мотунова Л.Н. Моделирование процесса педагогической поддержки старшеклассников на этапе формирования готовности к профессиональному самоопределению // Вестник ТГУ. 2009. № 12 (80). С. 195–199.

8. Гаврилова О.М. Событийная организация допрофессиональной педагогической подготовки как фактор развития интереса старшеклассников к педагогической профессии // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 2. [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/article/view?id=27522> (дата обращения: 19.01.2019).

9. Игнатова В.В., Барановская Л.А. Содействие как педагогическая стратегия // Сибирский пед. журн. 2008. № 14. С. 44–52.

УДК 796.011:378

РОЛЬ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ВНЕДРЕНИЯ ВСЕРОССИЙСКОГО ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА «ГОТОВ К ТРУДУ И ОБОРОНЕ»

Гончарук С.В., Соловейченко Е.Г., Показанникова Л.Т., Утенина Н.А.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
НИУ «БелГУ», Белгород, e-mail: goncharuk@bsu.edu.ru

Ценностные ориентации современной студенческой молодежи характеризуются низкой направленностью на физическую активность, занятия физической культурой и спортом. Кроме того, в студенческой среде сформировалось устойчивое мнение относительно приоритета дисциплин в процессе получения высшего образования, и дисциплина «физическая культура» рассматривается как вспомогательный предмет, не связанный напрямую с приобретением профессии. В этой связи особую актуальность для развития студенческой молодежи приобретает внедрение Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне». Основываясь на том положении, что занятия, предусмотренные учебной программой, зачастую видятся студентам скучными и малоэффективными, авторы статьи видят выход из сложившейся ситуации в разработке комплекса мер, направленных на повышение мотивации студенческой молодежи к выполнению нормативов ВСФК «ГТО». Статья основывается на результатах исследования, целью которого послужило определение факторов, влияющих на мотивацию студенческой молодежи к выполнению нормативов ВСФК «ГТО». Авторы статьи акцентируют внимание на том, что использование педагогических и психологических методов, ориентированных на актуализацию мотивов студенческой молодежи, позволяет увеличить активность и заинтересованность студентов к выполнению нормативов ВСФК «ГТО». Также авторами рассмотрены наиболее значимые проблемы реализации ВСФК «ГТО» в системе высшего образования, а также предложены способы решения таких проблем, как организация комплексного медицинского осмотра и сегментированный подход к выполнению нормативов.

Ключевые слова: мотивация, физическая культура, студенческая молодежь, ГТО

THE ROLE OF MOTIVATION OF STUDENTS IN THE PROCESS OF IMPLEMENTATION OF THE «GTO»

Goncharuk S.V., Soloveychenko E.G., Pokazannikova L.T., Utenina N.A.

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
«Belgorod National Research University», Belgorod, e-mail: goncharuk@bsu.edu.ru

The value orientations of modern students are characterized by a low focus on physical activity, physical culture and sports. In addition, a stable opinion was formed in the student environment regarding the priority of disciplines in the process of obtaining higher education, and the discipline «physical culture» is considered as an auxiliary subject not directly connected with the acquisition of a profession. In this regard, the introduction of the «GTO» is acquiring particular relevance for the development of students. Based on the fact that the classes provided by the curriculum are often seen by students as boring and ineffective, the authors of the article see a way out of the current situation in developing a set of measures aimed at increasing the motivation of students to comply with the standards of the «GTO». The article is based on the results of the study, the purpose of which was to determine the factors affecting the motivation of students to comply with the standards of the «GTO». The authors of the article emphasize that the use of pedagogical and psychological methods aimed at updating the motives of students makes it possible to increase the activity and interest of students in the implementation of the standards of the «GTO». The authors also reviewed the most significant problems of the implementation of the «GTO», and also proposed ways to solve such problems as: organizing a comprehensive medical examination and a segmented approach to the implementation of standards.

Keywords: motivation, physical culture, student youth, GTO

Неотъемлемым условием высокой вовлеченности современной студенческой молодежи в процесс выполнения нормативов Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (далее ВСФК «ГТО») является заинтересованность последних, прости- мулированная руководством и преподавательским составом вуза. Внедрение ВСФК «ГТО» в учебный процесс связано с серьезными изменениями в корпоративной культуре всех субъектов образовательного пространства [1]. Необходимой является

работа по созданию не только методологии организации применения современных методов мотивации студенческой молодежи, но конкретных инструментов, формирующих среди студентов готовность к персональной ответственности за собственное физическое развитие.

В этой связи большую роль приобретает уровень мотивации и вовлеченности студенческой молодежи в процесс выполнения нормативов комплекса ВСФК «ГТО», а также их информированность о специфике данного комплекса. Таким образом, про-

цесс внедрения ВСФК «ГТО» предполагает наличие слаженной команды, способной к эффективному диалогу и взаимодействию со всеми субъектами образовательного пространства вуза. В случае отсутствия мотивации студенческой молодежи в выполнении нормативов комплекса ВСФК «ГТО» возникает угроза формального участия студентов, что ведет к частичному или полному невыполнению задач, возлагаемых на ВСФК «ГТО».

Ряд исследователей отмечает, что на ценностные ориентиры и уровень мотивации студентов к выполнению нормативов комплекса «ГТО» оказывают влияние не только внешние, общественные факторы, но и внутренние, обусловленные спецификой реализации ВСФК «ГТО» в конкретном учебном заведении [2]. ВСФК «ГТО» предполагает соблюдение таких принципов, как: 1) добровольность и доступность; 2) образовательная и лично ориентированная направленность; 3) обязательность медицинского контроля; 4) учет региональных особенностей и национальных традиций [3]. Опираясь на данные принципы, необходимо увеличивать степень вовлеченности студенческой молодежи в процесс выполнения нормативов комплекса ВСФК «ГТО» не административным ресурсом, но повышением внутренней мотивации студента.

Цель исследования: проведение социологической диагностики состояния мотивации студенческой молодежи к выполнению нормативов ВСФК «ГТО».

Материалы и методы исследования

Авторами работы организовано и проведено социологическое исследование «Отношение студенческой молодежи к выполнению нормативов ВСФК «ГТО» (2017 г.). Исследование проводилось методом анкетного опроса студенческой молодежи ($n = 1902$). Выборка социологического исследования охватывает все учебные подразделения ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (далее БелГУ).

В ходе исследования оценивалась мотивация студенческой молодежи, а именно: 1) уровень заинтересованности студенческой молодежи в выполнении нормативов ВСФК «ГТО»; 2) место физической культуры в структуре потребностей студенческой молодежи; 3) виды нематериального стимулирования студенческой молодежи к выполнению нормативов ВСФК «ГТО». Для получения объективной оценки мотивация студенческой молодежи к выполнению нормативов ВСФК «ГТО» респондентам было предложено оценить данные позиции, выбрав один из трех предложенных вариантов ответа. Авторы исследования учитывали, что социологическая диагностика дает представление о субъективной оценке мотивация студенческой молодежи к выполнению нормативов ВСФК «ГТО». Однако даже такая субъективная оценка позволяет выявить имеющиеся проблемы.

Результаты исследования и их обсуждение

Исследование было организовано и проведено в ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (далее НИУ «БелГУ»), в 2017 учебном году. В качестве реципиентов были выбраны представители студенческой молодежи, общей сложностью ($N = 1902$), посещающих в рамках образовательного процесса занятия по физической культуре. Преследуя получение объективных данных, выборка реципиентов учитывала количественный состав всех подразделений института ($N = 21$) и составила 10% респондентов от абсолютного показателя количества студентов в каждом подразделении.

Исследование образа жизни студенческой молодежи показало, что регулярно занимаются физической культурой и спортом лишь треть респондентов, а именно – 33%; ещё занимается периодически – 38%; не занимается – 29% опрошенных. Таким образом, лишь 628 опрошенных студентов обладают потребностью в занятиях физической культурой и спортом. Исходя из полученных данных, мы можем дифференцировать всех респондентов на три группы по критерию отношения к занятиям физической культурой и спортом, а именно: «спортсменов»; «активных студентов»; «пассивных студентов». Таким образом, у нас появляется возможность более сегментированно проанализировать полученные в ходе исследования результаты.

Данные о причинах пропуска обучающимися занятий по физической культуре распределились следующим образом: ровно треть обучающихся (33,3%) отмечает усталость после пар, поэтому им тяжело заниматься физической культурой. Каждый пятый обучающийся пропускает данную дисциплину по причине лени, так ответило 18,5% респондентов. Почти 9% обучающихся отметили в качестве основной причины пропуска мотивационную составляющую. Таким образом, проблема мотивационного характера охватывает 27% всех обучающихся. Плохое состояние здоровья как барьер посещаемости дисциплины указывают 16% обучающихся. Проблематику логистики учебного процесса отражают следующие данные: после занятий нужно идти на трудные пары – 14% респондентов; некоторые пары проходят в другом месте (не в моем учебном корпусе), на них неудобно добираться – 10% респондентов. Таким образом, четверть обучающихся (24%) перекладывает часть ответственно-

сти за посещение дисциплины «физическая культура» непосредственно на университет и его руководство.

Мнение студенческой молодежи относительно влияния спорта на здоровье человека показало высокую осведомленность опрошенных о роли физической активности для поддержания здоровья человека. Мнения респондентов распределились следующим образом: категория «спортсмены» и «активные студенты»: единогласно ответили: «оказывает положительное влияние» – 100%. Категория «пассивные студенты» обозначили свое мнение так «оказывает положительное влияние» – 72%; «никак не влияет на организм» – 28%.

Студенческая молодежь оценивает свой уровень физической активности достаточно высоко, так из категории «спортсменов» более 93% выбрали ответ «высокий»; оставшиеся 7% выбрали более скромный вариант «средний уровень». Категория «активных студентов» оценила свой уровень как «высокий» – 27%; «средний» – 53%; «низкий» – 20%. Среди опрошенных из категория «пассивных студентов» 54% респондента оценили свой уровень как «высокий», ещё 24% как «средний».

Значимость выполнения нормативов ВСФК «ГТО» для студенческой молодежи показала, что для категории «спортсмены» данный вид физической активности представляет высокую ценность, так 73% опрошенных ответили, что для них это «проверка для самого себя на выносливость, силу и уровень спортивной подготовки», ещё 27% опрошенных указали «престиж получения знака ГТО». Несколько иначе ответили респонденты из категории «активные студенты», так 52% респондентов отметили «проверка для самого себя на выносливость, силу и уровень спортивной подготовки», ещё 37% преследуют мотив «престиж получения знака ГТО», 11% опрошенных указали, что для них выполнение нормативов ВСФК «ГТО» ничего не значит и является бесполезной тратой времени. Категория «пассивные студенты» высказала свое мнение следующим образом: «проверка для самого себя на выносливость, силу и свой уровень спортивной подготовки» – 17%; «престиж получения знака ГТО» – 13%; «ничего не значит, бесполезная трата времени» – 70%.

Важным и показательным вопросом, на наш взгляд, является вопрос «Важно ли, чтобы в Вашем окружении/компании друзей были люди, любящие спорт, ведущие ЗОЖ?». Полученные данные распределились следующим образом: категория «спортсмены»: «да, очень важно, мои дру-

зья должны разделять мои интересы» – 58%; «не важно, главное, как я отношусь к спорту» – 42%. Категория «активные студенты» выразили мнение следующим образом: «да, очень важно, мои друзья должны разделять мои интересы» – 26%; «не важно, главное, как я отношусь к спорту» – 74%. Категория «пассивные студенты» обозначили свое мнение так: «да, очень важно, мои друзья должны разделять мои интересы» – 7%; «не важно, главное, как я отношусь к спорту» – 93%.

Из полученных в ходе исследований данных можно сделать ряд заключений и выводов. Очевидно, что свободное время студенческая молодежь из категории «спортсменов» предпочитает проводить, занимаясь спортом и физической культурой, считая это приоритетным направлением в своей жизни. Также более 50% «спортсменов» считает важным, чтобы в компании друзей были люди, любящие спорт, ведущие ЗОЖ, т.е. они следят не только за своим здоровьем и им важно, кто с ними рядом и как их окружение относится к физической активности.

Проводя сравнительный анализ мнения студентов, занимающихся физической культурой, и тех, кто не занимается ей, о необходимости сдавать нормативы ВСФК «ГТО», мы выяснили, что общественное мнение пока не придает этому процессу должного внимания. Так, около 70% всех опрошенных считают, что это не нужно, что составляет 1370 студентов. Из этого следует, что больше половины всех представителей студенческой молодежи не имеет достаточно сильного мотивирующего фактора к выполнению нормативов ВСФК «ГТО». При этом почти 80% студентов-спортсменов считают, что для них соответствие нормативам «ГТО» – это проверка для самого себя на выносливость, силу и уровень спортивной подготовки.

Хорошо, что польза спорта и физической культуры понятна всем категориям студентов, так как 90% всех опрошенных думают, что спорт оказывает положительное влияние на здоровье человека. Это свидетельствует о том, что даже те представители студенческой молодежи, которые не занимаются физической культурой и спортом, знают о благотворном влиянии физической активности на организм. Таким образом, есть основания полагать, что при достаточном уровне мотивации, данная категория студентов может изменить свое отношение к занятиям физической культурой и спортом, в пользу более активного образа жизни.

Учитывая общественное мнение студенческой молодежи относительно выполнения нормативов ВСФК «ГТО» и преследуя

цель выработки оптимальных способов их мотивации, авторами статьи было организовано социологическое исследование. По результатам социологического опроса предстояло сформировать оптимальный комплекс мотивирующих мероприятий, направленных на повышение участия студенческой молодежи в выполнении нормативов ВСФК «ГТО». Участникам опроса были представлены различные инструменты и мероприятия, направленные на повышение мотивации студенческой молодежи, которые можно было оценить от 1 до 10, где 1 – наименьшее значение, а 10 – наивысшее.

Полученные данные позволяют сделать выводы, что актуальных инструментов и методов для повышения мотивации студенческой молодежи к выполнению нормативов ВСФК «ГТО» на текущий момент достаточно много. Опрошенные студенты достаточно ясно обозначили свою потребность в дополнительном поощрении участников комплекса «ГТО» в рамках учебного процесса, данный метод предпочитает 64% реципиентов. Так, существует ряд направлений, которые могли бы применять преподаватели вуза по отношению к студентам, а именно: начисление дополнительных баллов в рамках применяемой балльно-рейтинговой системы, выставление зачета тем участникам, которые успешно выполнили нормативы комплекса «ГТО». Отметим, что данные методы поощрения согласуются с общей концепцией внедряемого комплекса, а также подтверждают достигнутые студентами результаты в рамках учебного процесса.

Также большой интерес (63%) студенческая молодежь проявляет к отличительным знакам и прочей фирменной символике ВСФК «ГТО» в качестве элементов мотивации к участию. Популярность к данному методу стимулирования можно объяснить желанием обладать какими-то знаками отличия, которые могут демонстрировать окружающим высокий уровень физического развития его обладателя. Не исключено, что именно желание обладать отличительным знаком может выступать в качестве более сильного стимула, нежели непосредственно само физическое развитие и здоровьесберегающие функции комплекса ВСФК «ГТО». Отметим, что данный метод мотивации студенческой молодежи применяется с первых дней внедрения ВСФК «ГТО», однако реципиенты подчеркнули, что промежутки времени между успешным выполнением нормативов и фактическим вручением отличительных знаков является неприемлемо длинным. С данной позицией авторы статьи полностью солидарны, процесс поощрения

должен проходить оперативно и непосредственно на месте выполнения нормативов.

Руководству вуза необходимо обратить внимание на популярность такого мотива, как предоставление студенческой молодежи льгот на пользование спортивной инфраструктурой университета. В пользу данного критерия высказались 51% всех опрошенных студентов. Таким образом, студенческая молодежь демонстрирует готовность посещения спортивных сооружений и комплексов университета, но по более низкой, доступной для данной социальной категории цене. Авторы статьи полагают, что использование именно этого критерия в качестве основного инструмента мотивации студенческой молодежи, может обеспечить длительный эффект повышения интереса не только к выполнению нормативов ВСФК «ГТО», но и к занятиям физической культурой и спортом в целом.

На основе полученных данных в 2017 г. были предприняты меры, направленные на мотивацию студенческой молодежи к выполнению нормативов ВСФК «ГТО». В течение учебного года было организовано и проведено более 70 мероприятий, направленных на повышение вовлеченности студенческой молодежи в занятия физической культурой и спортом. Из них 5 мероприятий непосредственно были посвящены выполнению или подготовке к выполнению нормативов ВСФК «ГТО», в том числе: «Праздник спорта и здоровья “ГТО – мой образ жизни”», «Знак ГТО – мой знак качества» и пр.

Особое внимание со стороны преподавателей и научных сотрудников кафедры физического воспитания НИУ «БелГУ» было уделено модернизации существующей балльно-рейтинговой системы по дисциплине «физическая культура». Основываясь на полученных данных социологического исследования, было принято решение о включении в балльно-рейтинговую систему ряда критериев, засчитывающих баллы (необходимые для получения зачетной единицы) на основании участия или выполнения нормативов ВСФК «ГТО». Таким образом, повышение мотивации студенческой молодежи направлено на получение одновременно и более высокого уровня вовлеченности студентов в процесс выполнения нормативов ВСФК «ГТО», и на повышение успеваемости по дисциплине «физическая культура».

Особое внимание необходимо уделить программе «Получи знак отличия комплекса ВСФК «ГТО» и бесплатно посещай УСК С. Хоркиной». В рамках данной программы

преподаватели и сотрудники НИУ «БелГУ» получившие отличительные знаки ВСФК «ГТО» любой степени могут льготно посещать спортивные объекты УСК С. Хоркиной, в том числе и бассейн. Мы полагаем, что стимулирование преподавательского состава и работников вуза может благоприятно сказаться на общественном мнении и повышении статуса обладателя знака отличия ВСФК «ГТО». Таким образом, студенческая молодежь, а именно та ее часть, которая ориентируется в вопросе ценностных предпочтений на преподавательский состав, получает дополнительную мотивацию в процессе выполнения нормативов ВСФК «ГТО».

Заключение

В ходе исследования было установлено, что в процессе внедрения ВСФК «ГТО» в систему высшего образования необходимо учитывать низкий уровень мотивации к физической культуре и спорту со стороны студенческой молодежи.

Нами были рассмотрены наиболее значимые проблемы реализации ВСФК «ГТО» в системе высшего образования, а также предложены способы решения таких проблем как: организация комплексного медицинского осмотра студентов НИУ «БелГУ», которое осуществляется в соответствии с согласованным с ОГКУЗ особого типа «Областной центр медицинской профилактики» и графиком утвержденным управлением образования г. Белгорода. Предложен сегментированный подход к выполнению нормативов, согласно которому студенты (отнесенные к подготовительным, специальным и освобожденным группам), имеющие ряд медицинских ограничений, могут выбирать виды нормативов, а другие игнорировать. Обозначена проблема формирования мотивации студентов к выполнению нормативов комплекса ВСФК «ГТО», которые с большим удовольствием предпочитают быть зрителями, а не участниками.

Сравнительный анализ вовлеченности студенческой молодежи в процесс выполнения нормативов ВСФК «ГТО» демонстрирует значительное увеличение числа участников после организации программы, направленной на повышение мотивации студентов.

Одним из показателей служит выбор студентами группы «Подготовка к ГТО» в качестве группы элективной физической культуры. Так в 2016 г. в рамках элективной физической культуры функционировали 2 группы, которые были сформированы на добровольной основе, с учетом личностно-ориентированного подхода к образованию студентов [4]. В 2017 г. количество групп «Подготовка к ГТО» достигло 16, что свидетельствует о высокой потребности студенческой молодежи в участии выполнения нормативов ВСФК «ГТО». Относительно количественного показателя непосредственных участников выполнения нормативов ВСФК «ГТО» был зафиксирован рост в 32% по сравнению с предыдущим годом. Таким образом, мы можем заключить, что исследование факторов, определяющих мотивацию студенческой молодежи к выполнению нормативов ВСФК «ГТО», и их применение на практике дает положительный результат.

Ранее мы неоднократно подчеркивали, что фундаментальной основой положительного отношения студенческой молодежи к физической культуре и спорту является либерализация, которая предусматривает свободу выбора студентами форм занятий [5]. Таким образом, выявление и анализ мотивации студенческой молодежи может быть положено в основу внедрения Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне».

Список литературы

1. Внедрение всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» в образовательных организациях: учебное пособие / сост. Воронков А.В., Ирхин В.Н., Кондратенко П.П. и др. Белгород: ООО «Эпицентр», 2015. 144 с.
2. Москаленко И.С., Титоренко Д.П. Ретроспективный анализ комплекса ГТО // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. 2014. № 13. С. 25–27.
3. Зубок Ю.А., Чупров В.И. Культура в жизни молодежи: потребность, интерес, ценность // Вестник института социологии. 2018. Т. 9. № 4. С. 170–191. DOI: 10.19181/vis.2018.27.4.546.
4. Гончарук С.В., Гончарук Я.А., Стрельцов В.А. Повышение мотивации студенческой молодежи при подготовке к испытаниям комплекса ГТО // Успехи современной науки и образования. 2016. № 1 (4). С. 87–90.
5. Шиховцов Ю.В., Шиховцова Л.Г., Лучков С.Ф. Физическая культура и спорт в жизни // Вестник Самарской гос. эконом. академии. 2013. № 3. С. 309–312.

УДК 378.124

ПОВЫШЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ В РАЗРАБОТКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дири М.И., Михелькевич В.Н.

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара,
e-mail: martha_2002@mail.ru, g918@yandex.ru*

В статье рассматриваются результаты исследования проблемы повышения компетентности преподавателей технических вузов в разработке и использовании инновационных образовательных технологий. Проведенные экспертные исследования позволили выявить, что подавляющее большинство преподавателей успешно используют в своей профессиональной деятельности те или иные типы инновационных образовательных технологий. Выявлены мотивы выбора и обоснования типа инновационной образовательной технологии. Возникшие противоречия между актуальностью и необходимостью многокритериальной оптимизации выбора типологии инновационной образовательной технологии из числа равно эффективных по критерию развития аналогов и недостаточной компетентностью многих преподавателей в вопросах выбора типологии породили потребность в повышении их компетентности в рассматриваемой сфере. Показано, что наиболее рациональной формой повышения компетентности преподавателей является процесс их обучения на курсах повышения квалификации в системе дополнительного образования. В статье дано развернутое определение понятия «компетентности преподавателей технических вузов в разработке и использовании инновационных образовательных технологий». Представлена теоретическая модель системы формирования компетентности, которая используется и для моделирования системы ещё на стадии её проектирования, и как алгоритм последовательной и преемственной разработки отдельных элементов системы и связей между ними. Представлена информационно-дидактическая база формирования компетентности преподавателей. Учебная дисциплина «Инновационная деятельность в высшем техническом образовании», преподаваемая на курсах повышения квалификации, содержит в своей структуре модуль, в котором изложены теоретико-методологические основы разработки и использования инновационных образовательных технологий. Рассмотрена компетентностно-модульная технология формирования компетентности преподавателей, которая реализуется на этапе освоения знаний в формате лекционных занятий и самостоятельной работы, а на этапе развития и формирования умений и навыков – на практических занятиях по решению задач выбора и обоснования компонентов компетентности. Разработанные критерии и измерительные инструменты позволяют оценивать уровни сформированности компетентности преподавателей по выбору и обоснованию эффективности использования инновационных образовательных технологий.

Ключевые слова: преподаватели, компетентность, образовательные технологии, теоретическая модель системы, критерии сформированности компетентности, констатирующий и формирующий эксперименты

INCREASING OF TECHNICAL UNIVERSITIES TEACHERS' COMPETENCE IN THE WORK OUT AND USE OF INNOVATIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE SYSTEM OF ADDITIONAL EDUCATION

Diri M.I., Mikhelkevich V.N.

*Federal Budget Educational Institution of Higher Education Samara State Technical University, Samara,
e-mail: martha_2002@mail.ru, g918@yandex.ru*

The article discusses the results of the study of the problem of increasing of technical universities teachers' competence in the development and use of innovative educational technologies. Conducted expert studies revealed that the great majority of teachers successfully use one or another type of innovative educational technology in their professional activity. The motives of choice and justification of the type of innovative educational technology are revealed. The contradictions between relevance and the need for multi-criteria optimization of the choice of a typology of innovative educational technology from among equally effective by the criterion of development of analogues and the lack of competence of many teachers in the choice of typology created the need to improve their competence in this field. It is shown that the most rational form of increasing the competence of teachers is the process of their training in courses in the system of additional education. The article gives a detailed definition of the concept of «competence of technical universities teachers in the development and use of innovative educational technologies.» A theoretical model of a competence formation system is presented, which is also used to model a system at the design stage, and as an algorithm for the sequential and successive development of individual system elements and the links between them. The information and didactic base for the formation of teachers' competence is presented. The academic discipline «Innovative activity in higher technical education» taught during courses, contains in its structure a module that sets out the theoretical and methodological foundations for the development and use of innovative educational technologies. The competence-modular technology of forming the competence of teachers, which is implemented at the stage of mastering knowledge in the format of lectures and independent work, and at the stage of development and the formation of skills and abilities – at practical lessons on solving problems of choosing and justifying the components of competence. The developed criteria and measuring tools allow to assess the levels of competence formation of teachers for the choice and justification of the effectiveness of innovative educational technologies' use.

Keywords: teachers, competence, educational technologies, theoretical model of the system, criteria of competence formation, ascertaining and forming experiments

За последнее десятилетие существенно возрос интерес и осознанная потребность преподавателей в разработке и использовании инновационных образовательных технологий (ИОТ) в учебном процессе подготовки специалистов, бакалавров, магистров и аспирантов. Проведённые в 2018 г. в Самарском государственном техническом университете на факультете повышения квалификации преподавателей Института дополнительного образования экспертные исследования с использованием метода анкетирования свидетельствуют о том, что 81 % респондентов используют те или иные виды ИОТ в своей профессиональной деятельности, причём 18 % преподавателей используют их уже в течение 10 лет, 27 % – от трёх до пяти лет и 36 % – до трёх лет [1, с. 119–128]. Инновационные технологии применяются в основном при проведении лекционных, практических и семинарских занятий, в редких случаях – при организации лабораторных занятий и производственных практик студентов.

Установлено, что побудительными мотивами к использованию ИОТ являлись либо личные целеустремления и желания в получении прогнозируемого/желаемого позитивного результата от их использования по принятому критерию развития (повышение интенсивности обучения, креативности обучаемых, качества обученности, уровня сформированности профессиональных компетенций, освоения знаний, заинтересованности и мотивации обучающихся и т.п.), либо участие в групповом эксперименте в порядке корпоративной солидарности по применению новой образовательной технологии, предложенной руководством кафедры, факультета или коллегами по работе.

Особый интерес и актуальность имеют результаты экспертных исследований по выбору и обоснованию типа ИОТ. Этот интерес обусловлен следующими исторически сформировавшимися обстоятельствами. Мировая педагогика и педагогическая практика за тысячелетия своего функционирования выработала и апробировала великое множество методов, способов, приёмов и средств обучения, другими словами, технологий общего и профессионального обучения. Только в двухтомной энциклопедии образовательных технологий подробно описано и систематизировано около 500 образовательных технологий [2]. Большое разнообразие типов технологий обучения по отдельным дисциплинам содержится в учебной литературе и справочниках, а также в ресурсах интернета.

Под ИОТ понимается любая образовательная технология, имеющая два отли-

чительных признака: является новой для конкретной образовательной среды и при ее использовании в такой среде обеспечивает существенное повышение эффективности образовательного процесса по заданному критерию развития. Безусловно, современному преподавателю вуза весьма трудно изобрести кардинально и абсолютно новую технологию, поэтому целесообразнее, когда преподавателем за основу принимается некий аналог/прототип известной в отечественной и мировой практике высокоэффективной технологии, которая затем модернизируется, дополняется, усовершенствуется и адаптируется применительно к конкретной образовательной среде (к конкретной дисциплине, к конкретному виду учебной деятельности, к уровню образования, к форме образования и т.п.). Правомочность данного суждения подтверждает цитата из широко известной и изданной огромным тиражом во многих странах мира книги Г. Драйдена (исследователя, который провёл последние 30 лет в поиске новых методов обучения) и Д. Вос «Революция в обучении», в которой находится ключ к нахождению новых решений, где авторы утверждают, что в современной педагогике «Новая идея – это новая комбинация старых элементов. Нет новых элементов. Есть только новые комбинации» уже известных элементов [3]. Понимая и принимая во внимание существование этой объективной реальности, нельзя полностью согласиться с утверждением Г. Драйдена о полном отсутствии новых элементов. Они редко, но всё же проявляются, в частности, в сфере информационных образовательных технологий, в онлайн-образовании, в междисциплинарной психодидактике [4]. Очевидно, что поиск аналогов и прототипов разрабатываемых и используемых ИОТ должен проводиться с использованием отечественного и мирового банка/базы информации о современных и ретроинновационных (например, сократовский вопросно-развивающий метод, которому более двух тысяч лет, и который используется и по сей день, особенно при преподавании гуманитарных и социально-экономических дисциплин; метод проектов, предложенный Дж. Дьюи более 150 лет назад, также широко применяется в педагогической практике) образовательных технологий, содержащейся в энциклопедиях и справочниках по образовательным технологиям [2; 5], в учебниках и учебной литературе [6; 7], в монографиях [8], в педагогических журналах и сборниках [9].

Цель исследования: выявление побудительных мотивов к разработке и использованию ИОТ. Как показывают экспертные

исследования, преподаватели технических вузов мало используют информационную базу для выбора типа разрабатываемой ими образовательной технологии. При выборе типа ИОТ надо иметь в виду, что из-за их обилия один и тот же позитивный эффект от их применения по заданному критерию развития (один из её параметров, являющийся доминирующим в обеспечении её конкурентоспособности в конкретной образовательной среде и в конкретное время использования) может быть получен за счёт использования в одних случаях одной из двух, в других случаях одной из трёх, в-третьих – одной из четырёх и более разнотипных образовательных технологий. Здесь уместно отметить, что любая образовательная технология характеризуется не только критерием своего развития, но и рядом других параметров, значимых для субъектов образовательного процесса, например таких, как природосообразность использования в данной образовательной среде, психодидактическая напряжённость и комфортность, временные информационные и материально-технические издержки на её разработку и обеспечение эффективного функционирования. Многовариантность аналогов (по критерию развития) разрабатываемой инновационной образовательной технологии с их многопараметрической аксиологической структурой создаёт для разработчиков проблему выбора наилучшего/оптимального типа технологии из числа выявленных аналогов. Результаты исследований представлены на рис. 1.

По результатам исследований было установлено, что:

17% респондентов приняли решение об использовании ИОТ и её типа (модульная, проектная, деловая игра, Case-study и др.) по рекомендации коллег по педагогической работе, доверившись их опыту успешной апробации и практической реализации аналогичных инноваций.

30% преподавателей принимали решение о разработке и использовании ИОТ в порядке корпоративной солидарности, принимая типологию инновации, рекомендованную администрацией и методистами кафедры, факультета вуза.

15% преподавателей позаимствовали опыт инновационной деятельности при участии в различных семинарах, международных и всероссийских научно-практических педагогических конференциях.

20% респондентов приняли решение из-за большого интереса, проявленного при прочтении в педагогических журналах или научных монографиях информации о новой высокоэффективной технологии обучения студентов.

18% респондентов всего лишь указали, что используют ИОТ и выбирают их типологию не по интуиции, не по аналогии с авторитетными коллегами, не в порядке корпоративной солидарности, а на основе методологии научных исследований, причём как на этапе поиска аналогов и прототипов разрабатываемой технологии, так и на этапе выбора оптимального варианта из числа предварительно отобранных аналогов, решая при этом многокритериальную оптимизационную минимаксную задачу: получение при прочих равных условиях максимального (по принятому критерию развития) результата при минимуме издержек на разработку и эффективное функционирование.

Материалы и методы исследования

Экспертные исследования по выявлению мотивации преподавателей к использованию ИОТ в процессе обучения студентов были выполнены методом анкетирования. В эксперименте приняли участие 117 преподавателей с разным педагогическим стажем от 3 до 39 лет. Среди доминирующих мотивов оказались следующие. На вопрос анкеты «Использовали ли вы научно обоснованный подход к выбору того или иного типа ИОТ?» положительно ответили лишь 18% респондентов.

Именно это обстоятельство свидетельствует об актуальности проблемы повышения компетентности преподавателей технических вузов к разработке и использованию ИОТ.

Результаты исследования и их обсуждение

Таким образом, результаты проведённых экспертных исследований свидетельствуют, что многие преподаватели технического вуза хотя и используют ИОТ в обучении студентов, но обладают недостаточной компетентностью в вопросах научно обоснованного многокритериального выбора оптимальной типологии образовательной технологии. Очевидно, что проблему повышения компетентности преподавателей технических вузов в разработке и использовании ИОТ целесообразнее всего решать в процессе их обучения на курсах повышения квалификации в Институте дополнительного образования, однако в эксклюзивных ситуациях её можно реализовать на кафедральном или межкафедральном семинаре или в порядке самообучения. В наших исследованиях рассматривается первый вариант. При этом исходным и системообразующим элементом проектируемой системы формирования компетентности является само понятие «компетентность преподавателя высшей технической школы в разработке и использовании ИОТ», которое было определено в виде нижеследующей дефиниции.

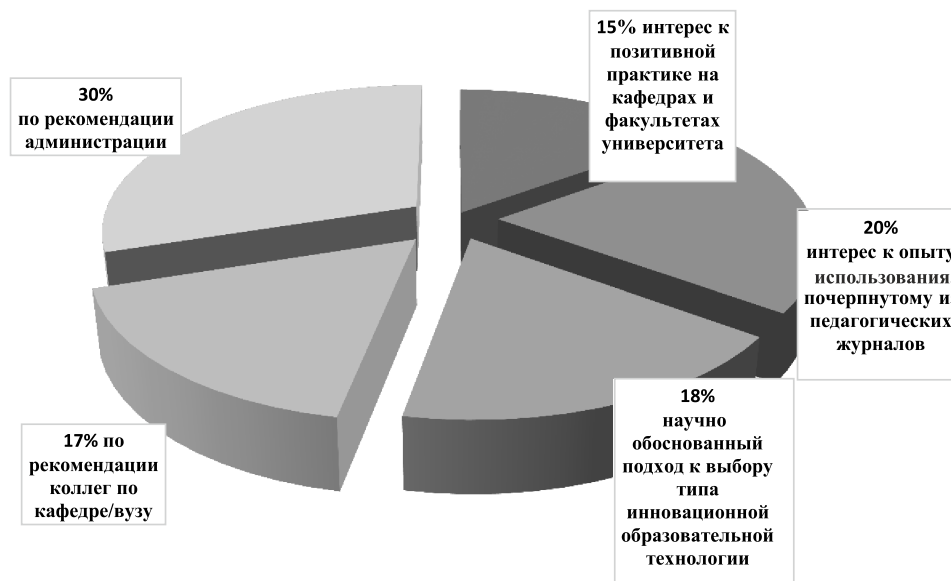


Рис. 1. Мотивы использования инновационных образовательных технологий преподавателями технического вуза

Итак, компетентность преподавателя высшей технической школы в разработке и использовании в педагогическом процессе ИОТ – это интегративная совокупность нижеперечисленных компетенций, адекватно отражающих его готовность/способность на основе своего педагогического опыта, приобретенных знаний, умений, навыков и личностных профессионально значимых качеств:

- использовать знания закономерностей эволюционного прогрессивного развития образовательных технологий (этапы жизненного цикла традиционной/исходной педагогической технологии n -го поколения);

- использовать традиционные и разрабатывать инновационные критерии развития образовательных технологий для анализа и оценки эффективности их функционирования и выбора типа ИОТ ($n + 1$)-го поколения;

- выявлять противоречия между предельно достигнутыми результатами/целями образовательного процесса при реализации традиционной/исходной педагогической технологии n -го поколения и прогнозируемыми результатами/целями, которые предполагается получить при реализации некой ИОТ ($n + 1$)-го поколения, и на их основе формулировать проблему для её разработки;

- принимать решения по предварительному выбору из российских и зарубежных фондов современных и «ретроинновационных» педагогических технологий таких аналогов, которые бы по своей типологии

и дидактическому потенциалу отвечали требованиям, сформулированным в проблеме;

- осуществлять решение так называемой минимаксной оптимизационной задачи по научно обоснованному выбору из числа предварительно отобранных ИОТ (методом компаративного анализа) такого аналога, который бы при его апробации и практической реализации минимизировал расходы и максимизировал результаты по принятому критерию развития;

- спланировать и провести констатирующий и формирующий педагогические эксперименты по выявлению и экспериментальному подтверждению эффективности разработанной/авторской и реализованной преподавателем ИОТ;

- подготавливать и оформлять аргументированные научно-методические отчеты по результатам разработки и апробации ИОТ, то есть формулировать и представить собственную разработанную ИОТ в виде учебно-методического пособия и т.п. [10, с. 184].

Проектирование системы формирования компетентности преподавателей в разработке и использовании ИОТ в процессе обучения на курсах повышения квалификации рационально начинать с разработки её обобщённой теоретической модели, которая позволит моделировать ещё на стадии проектирования системы процесс формирования компетентности, а также выполнять роль алгоритма и навигатора в последовательной разработке структурных элементов системы и взаимосвязей между ними [11, с. 233–237].



Рис. 2. Теоретическая модель системы формирования компетентности преподавателей технических вузов в разработке и использовании инновационных образовательных технологий в процессе их обучения на курсах повышения квалификации

В структуре теоретической модели системы формирования компетентности содержится восемь взаимосвязанных функциональных элементов, каждый из которых имеет свою локальную цель и ценность. Элемент 1 – целеполагание определяет цель создания и функционирования системы: формирования у преподавателей в процессе обучения на курсах повышения квалификации компетентности в разработке и использовании ИОТ в обучении студентов. Элемент 2 определяет требования к содержанию, структуре и уровню сформированности компетентности. Элемент 3 – это

информационно-дидактическая база/содержание формирования компетентности. Элемент 4 – методы, способы и средства формирования компетентности. Элемент 5 – критериально-диагностический аппарат контроля, измерения и оценки сформированности компетентности. Элемент 6 – отражает процедуры контроля и самоконтроля за состоянием процесса формирования компетентности. Элемент 7 – положительный результат в динамике повышения компетентности. И, наконец, элемент 8 – коррекция и самокоррекция, элемент в цепи отрицательной обратной связи, указываю-

щий, что в случае несоответствия данных контроля или самоконтроля требуемым значениям компетентности, обучающийся должен либо пополнить свои знания, либо отработать в деятельности какие-то умения в рамках выявленных отклонений. Теоретическая модель системы формирования компетентности преподавателей технических вузов в разработке и использовании ИОТ в процессе их обучения на курсах повышения квалификации Института дополнительного образования представлена на рис. 2.

При проектировании информационно-дидактической базы формирования компетентности используются различные библиографические источники: энциклопедии образовательных технологий [2], справочники по ИОТ [5], учебники и учебные пособия по современному образовательным технологиям [12; 13], публикации в научных журналах и сборниках научных трудов [14, с. 79–82; 9].

Информационно-дидактическая база дополняется учебной дисциплиной «Инновационная деятельность в высшем техническом образовании», преподаваемой на курсах повышения квалификации преподавателей Института дополнительного образования. В содержании и модульной структуре этой дисциплины содержится несколько модулей, один из которых – «Информационно-дидактическая база по научному обоснованию разработки и использованию ИОТ», имеющий следующее содержание: закономерность эволюционного прогрессивного развития образовательных технологий; жизненный цикл образовательной технологии и его характерные этапы; критерии развития образовательных технологий; методика выявления проблемной ситуации по использованию ИОТ; методика проведения компаративного многокритериального анализа образовательных технологий с целью отбора наиболее оптимальной по принятым критериям; проведение констатирующего и формирующего экспериментов по выявлению целесообразности и подтверждению эффективности разработанной и апробированной образовательной технологии.

При проектировании компетентностно-модульной технологии формирования компетентности преподавателей в разработке и использовании ИОТ вышеупомянутый модуль трансформируется и представляется в виде четырёх блоков: целевого, содержательного, деятельностного и оценочного [15]. Целевой блок содержит определение комплексной дидактической цели освоения модуля. Содержательный блок представляет собой само содержание модуля. Деятельностный блок – набор задач и заданий для

практической выработки умений и навыков по научно обоснованному выбору типа инновации. Содержательный блок реализуется в формате лекционных занятий, в то время как деятельностный реализуется на практических занятиях. Оценочный блок представляет собой перечень вопросов для контроля и самоконтроля за процессом формирования компетентности.

Разработанные критерии и измерительные тесты позволяют оценивать уровни сформированности компетентности преподавателей. Результаты тестирования оцениваются по 100-балльной шкале и ранжируются на три уровня: высокий (от 100 до 90), повышенный (от 89 до 75), базовый/пороговый (от 74 до 55).

Целесообразность и эффективность компетентностно-модульной технологии формирования компетентности преподавателей в разработке и использовании ИОТ подтверждается результатами констатирующего и формирующего педагогических экспериментов. С этой целью на исходном срезе констатирующего эксперимента (в начале обучения на курсах повышения квалификации по 72-часовой программе дисциплины «Инновационная деятельность в высшем техническом образовании») и на итоговом срезе формирующего эксперимента (по окончании обучения) по случайной выборке обучающихся были выявлены уровни сформированности компетентности. Установлено, что за период освоения учебной программы по компетентностно-модульной технологии численность преподавателей с высоким уровнем сформированности компетентности в вопросах выбора типа и обоснования использования ИОТ возросла в 2,1 раза, с повышенным уровнем компетентности – в 3,15 раза, а численность преподавателей на базовом (пороговом) уровне компетентности сократилась с 65 % до 18 %.

Заключение

Подводя итоги, можно сделать следующие выводы:

– Большинство преподавателей технических вузов используют в своей педагогической деятельности ИОТ, однако их компетентности в вопросах выбора и научного обоснования типа инновации недостаточно.

– Наиболее рациональной формой формирования/повышения компетентности преподавателей в разработке и использовании ИОТ является их обучение на курсах повышения квалификации Института дополнительного образования при государственных технических вузах.

– Представлена теоретическая модель системы формирования компетентности

преподавателей технических вузов в разработке и использовании ИОТ в процессе обучения на курсах повышения квалификации.

– В рамках модульной учебной программы дисциплины по основам инновационной деятельности в высшем техническом образовании разработан специализированный учебный модуль и компетентностно-модульная технология формирования у преподавателей компетентности в разработке и использовании ИОТ в процессе их обучения на курсах повышения квалификации.

– Эффективность и целесообразность использования компетентностно-модульной технологии формирования компетентности преподавателей в разработке и использовании ИОТ подтверждена экспериментально.

Список литературы

1. Юсупова О.В., Дири М.И., Михелькевич В.Н. Эволюция прогрессивного развития отношения преподавателей высшей школы к разработке и использованию инновационных педагогических технологий // Мир педагогики и психологии: международный научно-практический журнал. 2018. № 12 (29). С. 119–128.
2. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий. В 2 т.: учебно-метод. пособие нового поколения. М.: НИИ школьных технологий, 2006. 816 с.
3. Гордон Драйден, Джаннетт. Вос. Революция в обучении: Научить мир учиться по-новому. М.: Парвинэ, 2003. 671 с.
4. Фокин Ю.Г. Психодидактика высшей школы: Психолого-дидактические основы преподавания. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. 423 с.
5. Михелькевич В.Н., Нестеренко В.М., Кравцов П.Г. Инновационные педагогические технологии: учеб. пособие. Самара: СамГТУ, 2004. 91 с.
6. Бордовская Н.В. Современные образовательные технологии: учеб. пособие / коллектив авторов; под ред. Н.В. Бордовской. 3-е изд. стер. М.: КНОРУС, 2016. 432 с.
7. Циулина М.В. Современные образовательные технологии: учеб. пособие. Челябинск: Изд-во ЮУрГПУ, 2016. 227 с.
8. Афанасьев Н.Н., Баранов Ю.Н., Баранова С.В., Губарева Л.И., Гаврилова И.С., Дерепаско С.В., Никульников В.С., Правдюк В.Н., Рубцов О.В., Савостиков В.А., Симонов Г.А., Тенетилова В.С., Шелест А.А., Шелест М.Ю., Хмызова Н.Г. Инновационные технологии в профессиональном образовании: коллективная монография / Под общ. ред. В.С. Никульникова. Орел: Изд-во Орел, ООО ПФ «Картуш», 2015. 224 с.
9. Моор С.М. Инновационные технологии в образовании: Материалы IV Международной научно-практической конференции / Под ред. С.М. Моор. Тюмень: ТИУ, 2017. 216 с.
10. Дири М.И. Подготовка преподавателей технического вуза к разработке и использованию инновационных педагогических технологий // Нефтегазовый комплекс: проблемы и инновации: тезисы III Научно-практ. конф. с между. уч-ем, СамГТУ, 2018. С. 184.
11. Михелькевич В.Н., Мьякинкова С.Н. Теоретическая модель педагогической системы формирования информационно-коммуникативной компетенции студентов – будущих специалистов по связям с общественностью // Самарский научный вестник. 2017. Т. 6. № 2 (19). С. 233–237.
12. Касаткина Н.Э., Градусова Т.К., Жукова Т.А., Кагакина Е.А., Колупаева О.М., Солодова Г.Г., Тимонина И.В. Современные образовательные технологии в учебном процессе вуза: методич. пособие / Отв. ред. Н.Э. Касаткина. Кемерово: ГОУ «КРИПО», 2011. 237 с.
13. Рыбцова Л.Л., Дудина М.Н., Вершинина Т.С., Гречухина Т.И., Усачева А.В., Вороткова И.Ю. Современные образовательные технологии: учебное пособие / Под общ. ред. Л.Л. Рыбцовой; Министерство образования и науки РФ, Уральский федеральный университет, Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 92 с.
14. Кубрушко П.Ф., Назарова Л.И. Совершенствование инновационной педагогической деятельности преподавателей технических вузов // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина. 2013. № 4. С. 79–82.
15. Овчинникова Л.П., Михелькевич В.Н. Учебный модуль – конструкт самоуправляемой дидактической системы формирования предметных компетенций // Вестник Самарского технического университета. 2011. № 1 (15). С. 83–89.

УДК 797.21

РОЛЬ ЗАНЯТИЙ ПЛАВАНИЕМ В УКРЕПЛЕНИИ ЗДОРОВЬЯ ПОДРОСТКОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА АДАПТАЦИЮ

Жуков Р.С., Лутай М.С., Козлова Н.Ю., Щербинин П.Т.

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», Кемерово, e-mail: tofk@kemsu.ru

В данной статье представлены результаты исследования, направленного на определение роли детского и юношеского спорта в укреплении здоровья подростков среднего школьного возраста и его влияния на адаптацию (на примере занятий спортивным плаванием). С целью решения поставленных задач исследования было обследовано 79 подростков в возрасте 11–12 лет. На основе анализа и обобщения данных научно-методической литературы и серии организованных педагогических экспериментов, с привлечением комплекса объективных методов исследования (тестирование, динамометрия, методы математической статистики) выявлена роль детского и юношеского спорта в укреплении здоровья подростков среднего школьного возраста, имеющих различный стаж занятий плаванием и не занимающихся спортом, оценено влияние занятий плаванием на морфологические, функциональные и психофизиологические показатели подростков среднего школьного возраста. В формирующем эксперименте данные экспериментальной группы, которую составили подростки, только приступившие к занятиям плаванием, по большинству исследуемых показателей превзошли группу подростков, не занимающихся спортом, и практически сравнялась с показателями группы, в которую входили подростки, имеющие стаж специализированных занятий плаванием.

Ключевые слова: спортивное плавание, подростки, здоровье, показатели физического развития, адаптация, морфологические, функциональные и психофизиологические показатели

THE ROLE OF SWIMMING IN THE TEENAGERS HEALTH IMPROVEMENT AND THEIR IMPACT ON ADAPTATION

Zhukov R.S., Lutay M.S., Kozlova N.Yu., Shcherbinin P.T.

Kemerovo State University, Kemerovo, e-mail: tofk@kemsu.ru

This article presents the results of a study aimed at determining the role of children's and youth sports in promoting the health of adolescents of secondary school age and its impact on adaptation (on the example of sports swimming). In order to solve the research objectives, 79 adolescents aged 11–12 years were examined. Based on the analysis and synthesis of data from scientific and methodological literature and a series of organized pedagogical experiments, involving a set of objective research methods (testing, dynamometry, methods of mathematical statistics), the role of children's and youthful sports in promoting the health of adolescents of secondary school age and its impact on adaptation, differences in adolescent morphological, functional and psychophysiological indicators have been identified secondary school age, having different swimming experience and not involved in sports, estimated the impact of swimming on morphological, functional and psycho-physiological indicators of adolescents of middle school age. In the formative experiment, data from an experimental group made up of adolescents who had just started swimming, exceeded the group of adolescents who were not involved in sports in most of the studied parameters and was almost equal to the group of adolescents with specialized swimming lessons.

Keywords: sports swimming, adolescents, health, physical development indicators, adaptation, morphological, functional and psycho-physiological indicators

Учреждения дополнительного образования спортивной направленности обладают огромным потенциалом оздоровления занимающихся [1, 2], но в то же время являются зоной повышенного риска ухудшения здоровья в условиях интенсивных физических нагрузок, способных нанести ущерб психическому, интеллектуальному и нравственному развитию личности [3, 4], если в процессе планирования продолжительности и содержания этапов учебной деятельности, программ учебных занятий и соревнований недостаточно учитывается принцип природосообразного подхода [5].

Цель исследования: определение роли детского и юношеского спорта в укреплении здоровья подростков среднего школь-

ного возраста и его влияния на адаптацию (на примере плавания). Задачи исследования: на основе анализа и обобщения данных научно-методической литературы выявить роль детского и юношеского спорта в укреплении здоровья подростков среднего школьного возраста и его влияние на адаптацию; выявить различия морфологических, функциональных и психофизиологических показателей подростков среднего школьного возраста, имеющих различный стаж занятий плаванием и не занимающихся спортом; оценить влияние занятий плаванием на морфологические, функциональные и психофизиологические показатели подростков среднего школьного возраста.

Материалы и методы исследования

Для решения поставленных задач исследования было обследовано 79 подростков в возрасте 11–12 лет: 27 подростков (13 девочек и 14 мальчиков), занимающихся плаванием на базе общества с ограниченной ответственностью «Школа плавания КИТ» г. Кемерово (экспериментальная группа); 27 подростков (13 девочек и 14 мальчиков), активно не занимающихся спортом и обучающихся в муниципальном автономном общеобразовательном учреждении «Средняя общеобразовательная школа № 78» г. Кемерово (контрольная группа – 1); 25 юных пловцов (12 девочек и 13 мальчиков), занимающихся в государственном бюджетном физкультурно-спортивном учреждении Кемеровской области «Спортивная школа олимпийского резерва по плаванию» г. Кемерово (контрольная группа – 2). Для решения поставленных в работе задач использовались следующие научные методы: анализ научно-методической литературы; тестирование; динамометрия; методы математической статистики.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты констатирующего эксперимента с участием испытуемых экспериментальной и контрольных групп позволили выяснить, что в показателях бега на 60 м, прыжке в длину с места, пятерном прыжке, тесте Купера, наклоне вперед из положения стоя на гимнастической скамье, пробе Ромберга, кистевой динамометрии достоверных различий между показателями экспериментальной и первой контрольной групп не обнаружено, причем данное утверждение справедливо и для девочек, и для мальчиков. В то же время, сравнивая показатели первой контрольной и экспериментальной групп с аналогичными показателями их сверстников, специализированно занимающихся плаванием (контрольная группа – 2), выявлены достоверные различия и в подгруппах мальчиков, и в подгруппах девочек практически во всех тестовых упражнениях.

Анализируя результаты в беге на 60 м у мальчиков 11–12 лет экспериментальной группы, мы обнаружили наиболее существенные статистически значимые положительные изменения ($p < 0,001$), в первой контрольной группе также отмечаются достоверные положительные изменения ($p < 0,05$) (табл. 1). В начале исследования показатели экспериментальной группы были ниже средних арифметических значений контрольной группы, но эти различия не были достоверными ($p > 0,05$), после эксперимента показатели экспериментальной группы достоверно превосходили показатели первой контрольной группы ($p < 0,05$). Положительная динамика результатов в беге на 60 м характерна и для девочек двух групп, однако наибольший прирост можно отметить в экспериментальной группе ($p < 0,01$), в первой контрольной группе также очевиден характер положительных изменений, но они недостоверны ($p > 0,05$) (табл. 2).

До эксперимента показатели в беге на 60 м экспериментальной группы уступали аналогичным значениям второй контрольной группы, а после эксперимента практически сравнялись с ними. Результаты в прыжке в длину с места в процессе педагогического эксперимента обнаружили надежные статистические различия исходных и итоговых показателей только в экспериментальной группе мальчиков 11–12 лет ($p < 0,05$), в первой контрольной группе достоверных изменений не произошло ($p > 0,05$). В то же время в экспериментальной группе девочек, участвовавших в педагогическом эксперименте, были обнаружены достоверные положительные изменения в данном тесте ($p < 0,001$), в первой контрольной группе достоверных изменений в процессе педагогического эксперимента не произошло ($p > 0,05$).

Таблица 1

Динамика уровня развития скоростно-силовых способностей мальчиков и девочек 11–12 лет экспериментальной группы

| Наименование теста | Исходные данные | | Итоговые данные | | p_0 | Т |
|-----------------------------|-----------------|------|-----------------|------|----------|-----|
| | Х | σ | Х | σ | | |
| Мальчики | | | | | | |
| Бег 60 м (с) | 11,5 | 0,4 | 10,5 | 0,4 | < 0,001* | 3,6 |
| Прыжок в длину с места (см) | 153 | 7 | 166 | 9 | < 0,01* | 3,8 |
| Пятерной прыжок (м) | 7,47 | 0,65 | 8,03 | 0,67 | < 0,05* | 2,6 |
| Девочки | | | | | | |
| Бег 60 м (с) | 11,9 | 0,3 | 11,1 | 0,2 | < 0,05* | 2,5 |
| Прыжок в длину с места (см) | 150 | 12 | 159 | 11 | < 0,01* | 4,2 |
| Пятерной прыжок (м) | 6,7 | 0,31 | 7,04 | 0,37 | < 0,05* | 2,5 |

Примечание. * – обозначены достоверные различия.

Таблица 2

Динамика уровня развития скоростно-силовых способностей мальчиков и девочек 11–12 лет первой контрольной группы

| Наименование теста | Исходные данные | | Итоговые данные | | p ₀ | T |
|-----------------------------|-----------------|------|-----------------|------|----------------|-----|
| | X | σ | X | σ | | |
| Мальчики | | | | | | |
| Бег 60 м (с) | 11,4 | 0,3 | 10,9 | 0,3 | < 0,05* | 2,6 |
| Прыжок в длину с места (см) | 154 | 6 | 158 | 8 | > 0,05 | 1,1 |
| Пятерной прыжок (м) | 7,46 | 0,71 | 7,62 | 0,74 | > 0,05 | 0,7 |
| Девочки | | | | | | |
| Бег 60 м (с) | 12,1 | 0,3 | 11,7 | 0,2 | > 0,05 | 1,5 |
| Прыжок в длину с места (см) | 147 | 12 | 153 | 12 | > 0,05 | 1,3 |
| Пятерной прыжок (м) | 6,66 | 0,31 | 6,83 | 0,33 | > 0,05 | 0,9 |

Примечание. * – обозначены достоверные различия.

Таблица 3

Динамика уровня развития общей выносливости и гибкости мальчиков и девочек 11–12 лет экспериментальной группы

| Наименование теста | Исходные данные | | Итоговые данные | | p ₀ | T |
|---------------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|----------------|-----|
| | X | σ | X | σ | | |
| Мальчики | | | | | | |
| Тест Купера за 6 минут (м) | 997 | 44 | 1086 | 27 | < 0,05* | 3,5 |
| Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (см) | 5,8 | 2,1 | 5,8 | 1,5 | > 0,05 | 0,2 |
| Девочки | | | | | | |
| Тест Купера за 6 минут (м) | 961 | 23 | 1021 | 23 | < 0,05* | 3,7 |
| Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (см) | 11,0 | 1,8 | 11,0 | 2,2 | > 0,05 | 0,1 |

Примечание. * – обозначены достоверные различия.

Изменения результатов в пятерном прыжке в процессе педагогического эксперимента мальчиков и девочек 11–12 лет демонстрируют, что ни мальчикам, ни девочкам первой контрольной группы за время проведения педагогического эксперимента не удалось достичь достоверных положительных изменений в данном контрольном упражнении (p₀ > 0,05), хотя подобная тенденция и очевидна. В экспериментальных группах (мальчиков и девочек), участвовавших в эксперименте, были зафиксированы достоверные различия данных исходного и итогового этапов исследования (p₀ < 0,05). По показателям развития скоростно-силовых способностей после проведения педагогического эксперимента между данными экспериментальной и первой контрольной группы установились достоверные различия практически по всем контрольным упражнениям в подгруппах мальчиков и девочек. Достигнутые достоверные приросты у девочек экспериментальной группы по-

зволили им сравняться с показателями второй контрольной группы по двум тестам из трех. Мальчики экспериментальной группы также существенно сократили отставание от показателей второй контрольной группы, достоверные различия сохранились только в беге на 60 м. В то же время достигнутые приросты в первой контрольной группе не позволили ни девочкам, ни мальчикам сравняться с аналогичными показателями второй контрольной группы, между их итоговыми данными сохранились достоверные различия. Результаты оценки уровня развития общей выносливости по тесту Купера (шестиминутный вариант) свидетельствуют о более существенных изменениях в экспериментальных группах мальчиков (p₀ < 0,05) и девочек (p₀ < 0,01). Динамика уровня развития общей выносливости до и после эксперимента у мальчиков и девочек 11–12 лет экспериментальной группы характеризуется достоверными приростами (табл. 3).

В первой контрольной группе достоверных различий исходных и итоговых данных не было установлено ($p > 0,05$) (табл. 4). У мальчиков изменения общей выносливости менее очевидные, так как и до и после педагогического эксперимента между первой контрольной и экспериментальной группами не обнаружилось достоверных различия ($p > 0,05$). В то же время у девочек до эксперимента достоверных различий между показателями первой контрольной и экспериментальной групп не наблюдалось, а по его окончании уже были отмечены достоверные статистические различия

($p < 0,05$). Достоверные различия показателей экспериментальной группы от значений второй контрольной группы сохранились только у мальчиков по тесту Купера. Достоверные различия показателей второй контрольной группы от значений второй контрольной группы сохранились по тесту Купера и у мальчиков, и у девочек.

Результаты оценки уровня развития координационных способностей в процессе педагогического эксперимента у мальчиков 11–12 лет показали достоверные различия исходных и итоговых значений в экспериментальной группе (табл. 5).

Таблица 4

Динамика уровня развития общей выносливости и гибкости мальчиков и девочек 11–12 лет контрольной группы

| Наименование теста | Исходные данные | | Итоговые данные | | p_0 | Т |
|---------------------------------------------------------------|-----------------|----------|-----------------|----------|---------|-----|
| | Х | σ | Х | σ | | |
| Мальчики | | | | | | |
| Тест Купера за 6 минут (м) | 1011 | 20 | 1043 | 32 | < 0,05* | 3,1 |
| Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (см) | 5,8 | 2,3 | 5,8 | 2,1 | > 0,05 | 0,3 |
| Девочки | | | | | | |
| Тест Купера за 6 минут (м) | 963 | 14 | 977 | 30 | > 0,05 | 0,9 |
| Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (см) | 9,5 | 3,4 | 9,5 | 3,4 | > 0,05 | 0,4 |

Примечание. * – обозначены достоверные различия.

Таблица 5

Динамика уровня развития координационных и силовых способностей мальчиков и девочек 11–12 лет экспериментальной группы

| Наименование теста | Исходные данные | | Итоговые данные | | p_0 | Т |
|----------------------------|-----------------|----------|-----------------|----------|---------|-----|
| | Х | σ | Х | σ | | |
| Мальчики | | | | | | |
| Проба Ромберга (с) | 2,5 | 1,4 | 10,4 | 1,1 | < 0,01* | 4,1 |
| Кистевая динамометрия (кг) | 17,0 | 2,1 | 22,0 | 3,6 | < 0,05* | 3,3 |
| Девочки | | | | | | |
| Проба Ромберга (с) | 2,3 | 1,0 | 9,3 | 1,0 | < 0,05* | 3,2 |
| Кистевая динамометрия (кг) | 16,3 | 2,6 | 22,0 | 3,6 | < 0,05* | 3,1 |

Примечание. * – обозначены достоверные различия.

Таблица 6

Динамика уровня развития координационных и силовых способностей мальчиков и девочек 11–12 лет первой контрольной группы

| Наименование теста | Исходные данные | | Итоговые данные | | p_0 | Т |
|----------------------------|-----------------|----------|-----------------|----------|---------|-----|
| | Х | σ | Х | σ | | |
| Мальчики | | | | | | |
| Проба Ромберга (с) | 2,5 | 1,4 | 6,3 | 1,4 | < 0,05* | 3,3 |
| Кистевая динамометрия (кг) | 17,2 | 3,1 | 19,3 | 3,1 | > 0,05 | 1,6 |
| Девочки | | | | | | |
| Проба Ромберга (с) | 2,5 | 1,3 | 6,0 | 0,8 | > 0,05 | 1,1 |
| Кистевая динамометрия (кг) | 15,3 | 2,6 | 19,3 | 3,1 | > 0,05 | 1,7 |

Примечание. * – обозначены достоверные различия.

Оценка уровня развития координационных способностей в процессе педагогического эксперимента у девочек 11–12 лет показала отсутствие достоверных различий исходных и итоговых значений в первой контрольной группе, у мальчиков достоверные положительные изменения зафиксированы (табл. 6). У девочек в том же тесте за время проведения педагогического эксперимента зафиксированы достоверные положительные изменения только в экспериментальной группе ($p < 0,05$). Изменения результатов кистевой динамометрии у мальчиков 11–12 лет в экспериментальной группе носят достоверный характер ($p < 0,05$).

Выводы

Проведенные исследования позволили оценить влияние занятий плаванием на морфологические, функциональные и психофизиологические показатели подростков, которые в значительной степени определяют уровень физического здоровья и отражают адаптационные изменения, приспособление функций организма к специфическим условиям водной среды. По результатам формирующего эксперимента данные экспериментальной группы, которую составили подростки, занимающиеся плаванием в рамках общеразвивающей программы, по большинству исследуемых показателей превзошли аналогичные показатели первой контрольной группы (подростки, не занимающиеся спортом) и существенно приблизились к показателям второй контрольной группы, в которую входили подростки, имеющие стаж специализированных занятий плаванием по программе спортивной подготовки, однако это не распространяется на показате-

ли специальной подготовленности юных спортсменов-пловцов.

Таким образом, комплексный психофизиологический мониторинг функционального состояния и уровня адаптационных резервов занимающихся позволил выявить роль детского и юношеского спорта в укреплении здоровья подростков среднего школьного возраста и его влияние на адаптацию (на примере плавания). Общеразвивающие программы, наряду с программами спортивной подготовки, обладают значительным здоровьесформирующим потенциалом, в том числе и в аспекте подготовки подростков к выполнению норм Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне». Однако для их реализации необходимо дальнейшее развитие соответствующей инфраструктуры, так как в большинстве регионов Российской Федерации количество плавательных бассейнов пока не соответствует рекомендованному Международным союзом архитекторов значениям.

Список литературы

1. Московченко О.Н. Оптимизация физических и тренировочных нагрузок на основе индивидуального адаптивного состояния человека. М.: ФЛИНТА, Наука, 2012. 312 с.
2. Система непрерывного физического воспитания как условие адаптации, развития личности, формирования здорового образа жизни / Отв. ред. Э.М. Казин, Н.В. Коваленко. М.: Издательство «Омега-Л», 2013. 435 с.
3. Баранов В.А. Методика учебно-тренировочного процесса пловцов на этапе начальной подготовки на основе дифференцированного подхода: дис. ... канд. пед. наук. Тамбов, 2012. 171 с.
4. Соломатин В.Р. Индивидуальный подход и основы построения тренировки в спортивном плавании в возрастных группах. М.: Физическая культура, 2008. 168 с.
5. Жуков Р.С., Алексеева А.С., Волков А.Н. Учет возрастных особенностей в процессе развития выносливости пловцов 16–18 лет // Проблемы совершенствования физической культуры, спорта и олимпизма. 2018. № 1. С. 232–235.

УДК 378.147:[528.063+004.43]

C++ ДЛЯ СТУДЕНТОВ КАРТОГРАФОВ И ГЕОДЕЗИСТОВ: УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА «ПРЯМАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА С ОДНОМЕРНЫМИ И ДВУМЕРНЫМИ МАССИВАМИ»

^{1,2}**Заблоцкий В.Р., ²Луговской А.Е.**

¹*Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Москва;*

²*Московский государственный университет геодезии и картографии, Москва,
e-mail: zablotskii@miigaik.ru*

Рассмотрены особенности организации учебного курса по программированию на C++ в Московском университете геодезии и картографии (МИИГАиК). Курс по программированию характеризуется: использованием учебных компьютерных программ с геодезической тематикой, изучением языка C++ и общей геодезии в параллельном режиме, разработкой узкоспециализированных программ для учебных целей. Обсуждается код учебной программы для студентов картографов и геодезистов, изучающих основы программирования на языке C++. Программа вычисляет плоские прямоугольные координаты трех точек, заданных на листе топографической карты. Для вычисления координат используется прямая геодезическая задача. Рассчитанные значения координат сравниваются с измеренными координатами, и определяются погрешности X и Y координат. Программа демонстрирует применение двумерных и одномерных массивов для хранения исходных и рассчитанных величин. Показано, как, используя оператор вычисления остатка от целочисленного деления, получить цикл с перебором всех элементов массива без повторного перезаписывания данных в массиве. Показано использование тригонометрических функций косинуса и синуса в цикле и их взаимное преобразование на основе счетчика цикла. Программа выводит на экран рассчитанные координаты точек и погрешности определения координат. Разработанная программа иллюстрирует решение прямой геодезической задачи для вычисления плоских прямоугольных координат множества заданных точек на основе применения технологии процедурного программирования.

Ключевые слова: обучение программированию, учебная C++ программа, прямая геодезическая задача, вычисление прямоугольных координат точек

C++ FOR STUDENTS OF CARTOGRAPHERS AND SURVEYORS: EDUCATIONAL PROGRAM «DIRECT GEODESIC PROBLEM AND ONE (TWO)-DIMENSIONAL ARRAYS»

^{1,2}**Zablotskiy V.R., ²Lugovskoy A.E.**

¹*Bauman Moscow State Technical University, Moscow;*

²*Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow, e-mail: zablotskii@miigaik.ru*

The some features of the organization of the C++ programming course at the Moscow University of Geodesy and Cartography was considered. The course of C++ programming is characterized by using computer programs with geodesic contents, learning C++ and general geodesy in parallel mode, developing highly specialized programs for educational purposes. The code of training program for cartographers and surveyors studying the basics of programming in C++ is discussed. The program calculates the flat rectangular coordinates of the three points specified on a sheet of topographic map. A direct geodesic task is used for calculating X and Y coordinates. The calculated coordinate values are compared with the measured coordinates and the errors of the X and Y coordinates are calculated. The program demonstrates the use of two-dimensional and one-dimensional arrays to store the original and calculated values. The use of the trigonometric functions of cosine and sine at the loop and their mutual transformation based on the loop counter is shown. The program displays the calculated coordinates of points and errors in determining the coordinates. The developed program illustrates the solution of a direct geodesic problem for calculating flat rectangular coordinates of a set of specified points based on the use of procedural programming technology.

Keywords: teaching C++ programming, training geodetic program, direct geodesic task, calculation of flat rectangular coordinates of points

Отметим некоторые особенности организации учебного курса по программированию на C++ в Московском университете геодезии и картографии (МИИГАиК). Обучение студентов программированию с геодезическим уклоном проводится на младших курсах параллельно с курсом общей геодезии. Поэтому желательно, чтобы компьютерные программы, используемые на занятиях по программированию, соответствовали той последовательности, в ко-

торой учебный материал излагается в курсе общей геодезии. Использование программ с решениями геодезических задач, не изученных студентами в базовом курсе геодезии, является малоэффективным. Кроме того, в процессе обучения программированию изучаемые конструкции языка должны рассматриваться в определенной последовательности. Это неизбежно приводит к тому, что преподаватель ограничен узким набором языковых конструкций, особенно

на начальном этапе курса. Как результат, некоторые учебные программы содержат решения, реализованные не самым эффективным способом. Если понятие «оператор цикла» в курсе программирования изучается раньше понятия «функция», то в программах, иллюстрирующих циклы, нежелательно использовать функции, например тригонометрические функции или функции округления. Что не очень удобно и желательно учитывать при разработке учебных программ.

Целью данной работы является разработка типовых учебных компьютерных программ и заданий с геодезическим содержанием для обучения студентов – картографов и геодезистов основам программирования на языке C++.

Заметим, что обучение студентов программированию на C++ часто проводится по классическому учебнику С. Прата [1], учебникам Г.С. Ивановой и др. [2, 3], подготовленным в МГТУ им. Н.Э. Баумана, самоучителям Дж. Либерти и С. Дэвиса [4, 5]. Однако в настоящее время отсутствуют учебники по программированию, ориентированные на подготовку картографов и геодезистов. Нашей основной задачей [6] является разработка учебных программ. Эти программы не следует рассматривать как универсальные, предназначенные для обработки исходных геодезических данных в широком наборе комбинаций и при разных условиях. Программы для обучения студентов должны лишь иллюстрировать различные конструкции языка C++ на примере решения конкретных геодезических задач, может, даже и частных задач. Приведем пример, поясняющий сказанное. Известно, что прямая угловая засечка реализуется в геодезической практике, как правило, с дополнительным контрольным пунктом или в виде двукратной прямой засечки с уравниванием полученных данных. Однако если реализовать такую универсальную программу, то её код будет существенно превышать 50 строк и, как следствие, программа станет малопонятной и трудносваиваемой для первоначального изучения. Поэтому учебные программы должны быть в основном небольшими (объемом до 50 строк), в тоже время охватывающими все разделы современного языка C++.

```
01: #include <iostream>
02: #include <iomanip>
03: #define Pi 3.141592653589793L
04:
05: using namespace std;
06: int main (void)
07: {
08: double measuredXYcoordinates[2][3] = {6066785, 6067471, 6067824,
08: 4311832, 4311549, 4312274};
```

Материалы и методы исследования

Работа выполнена на персональном компьютере под управлением ОС Microsoft Windows 8.1. Для разработки программы использовалась среда программирования с открытым кодом Code:Blocks и компилятор GCC C++. Созданная программа запускается в командной строке, и результат выводит в командную строку.

В данной работе представлена учебная программа для студентов картографов и геодезистов, демонстрирующая использование прямой геодезической задачи при вычислении плоских прямоугольных координат трех точек, заданных на топографической карте. Рассмотрим геодезическую постановку задачи. Пусть даны три точки на топографической карте $A(X_A, Y_A)$, $B(X_B, Y_B)$ и $C(X_C, Y_C)$. Требуется определить их координаты по карте и вычислить эти же координаты на основе решения прямой геодезической задачи. Также необходимо сравнить вычисленные и измеренные координаты точек. Графическая часть задачи состоит в непосредственных измерениях на карте с помощью геодезического транспорта трех дирекционных углов направлений $\alpha_A, \alpha_B, \alpha_C$ и трех расстояний d_1, d_2, d_3 между точками с помощью линейки. Вычислительная часть задачи заключается в использовании формул для решения прямой геодезической задачи и вычислении по формулам координат точек. Прямоугольные X и Y координаты некоторой точки P вычисляются по формулам $X_p = X + \Delta X$ и $Y_p = Y + \Delta Y$, где ΔX и ΔY – значения приращения X и Y координат опорной точки, вычисляемые по формулам: $\Delta X = S \cos(\alpha)$, $\Delta Y = S \sin(\alpha)$ и α – дирекционный угол направления. В таблице представлены данные вспомогательных измерений для вычисления координат искомых точек, а также результаты измерения этих же координат по карте. Координаты опорной точки выделены в таблице полужирным шрифтом.

| Точка | α | S | $X_{изм}, м$ | $Y_{изм}, м$ |
|-------|----------|------|----------------|----------------|
| A | 337°33' | 738 | 6066785 | 4311832 |
| B | 63°54' | 818 | 6067471 | 4311549 |
| C | 203°30' | 1131 | 6067824 | 4312274 |

Результаты исследования и их обсуждение

Разработанная программа вычисляет плоские прямоугольные координаты трех заданных на карте точек, используя двумерные и одномерные массивы координат точек, дирекционных углов направлений и расстояний между точками.

```

09:double calculatedXYcoordinates[2][3] = { 0, 0, 0,
09: 0, 0, 0};
10:double errorXYcoordinates[2][3] = { 0, 0, 0,
10: 0, 0, 0};
11:double gridAzimuth[2][3] = { 337, 63, 203, // градусы
11: 33, 54, 30 }; // минуты
12:double distance[3] = {738, 818, 1131}; // метры
13:double radian[3] = { 0, 0, 0};
14:
15:for(int j = 0; j < 3; j++) {
16: gridAzimuth[0][j] = gridAzimuth[0][j] + gridAzimuth[1][j]/60;
17: radian[j] = gridAzimuth[0][j] * Pi/180;
18:}
19: calculatedXYcoordinates[0][0] = measuredXYcoordinates[0][0];
20: calculatedXYcoordinates[1][0] = measuredXYcoordinates[1][0];
21: for(int i = 0; i < 2; i++)
22: for(int j = 1; j <= 3; j++)
23: calculatedXYcoordinates[i][j%3]=calculatedXYcoordinates[i][j-1]+
23: distance[j-1]*cos(i*Pi/2 - radian[j-1]);
24: for(int i = 0; i < 2; i++)
25: for(int j = 0; j < 3; j++)
26: errorXYcoordinates[i][j] = measuredXYcoordinates[i][j] -
26: calculatedXYcoordinates[i][j];
27: cout << fixed << setprecision(0);
28: char c; int j;
29: for( j = 0, c ='A'; j < 3; j++, c++){
30: cout << endl <<"Point " << c << "\t\tX\t\t\tY" << endl;
31: for(int i = 0; i < 2; i++){
32: cout <<"Calculated: " << calculatedXYcoordinates[i][j] << "\t";
33: }
34: cout << endl;
35: for(int i = 0; i < 2; i++){
36: cout <<"Measured: " << measuredXYcoordinates[i][j] << "\t";
37: }
38: cout << endl;
39: for(int i = 0; i < 2; i++){
40: cout <<"Error:\t\t" << showpos << errorXYcoordinates[i][j]
40: << "\t" << noshowpos;
41: }cout << endl;
42: }
43: return 0;
44: }

```

Рассмотрим код программы. Инициализация массивов значениями координат X и Y трех точек выполняется в строках 08-09. Причем массив измеренных координат X и Y инициализируется значениями, считанными с топографической карты, массив вычисленных координат – нулевыми значениями. Эти два массива удобно представить в виде матриц размерности 2*3, в которых первая строка содержит X-координаты, а вторая строка – Y-координаты точек. Здесь уместно напомнить, что в языках программирования C и C++ нумерация элементов массива начинается с нулевого индекса. Далее в строке 10 массив погрешностей *errorXYcoordinates*, вычисляемых как разность значений измеренных и вычисленных координат, инициализируется также нулевыми значениями. Массив *gridAzimuth*[2, 3] инициализируется значениями дирекционных углов, полученных по результатам

угловых измерений на карте с помощью геодезического транспорта (строка 11). Данный массив имеет размерность 2*3 и содержит в первой строке матрицы значения градусов, во второй – значения минут дирекционных углов. В строке 12 одномерный массив *distance* [3] инициализируется значениями расстояний между отмеченными на карте точками, причем эти расстояния уже переведены в метры. В строке 13 одномерный массив *radian*[3] для дирекционных углов направлений в радианах, инициализируется нулевыми значениями.

Таким образом, пользователь, работая с программой, не вводит никаких данных, все необходимые исходные данные встроены в код программы. Это сделано в учебно-методических целях, поскольку программа предназначена для анализа листинга с кодом и обучения студентов. Так легче проследить в коде программы изменения вели-

чин в ходе работы программы и тем самым ознакомиться с особенностями обработки данных, представленных в массивах.

Обработка данных начинается в строке 15, в которой используется цикл *for* для перебора всех значений массива дирекционных углов. В цикле выполняется сложение значений градусов с минутами, представленными как дробная часть градусов. В результате в первой строке массива *gridAzimuth[0][j]* (индекс 0) сохраняются дирекционные углы в градусах с дробной частью. Далее полученные значения преобразуются в радианы. Здесь используется именованная константа *Pi* (определенная ранее в строке 3) и равная

$\pi = 3,141592653589793L$. Суффикс *L* в конце записи числа π используется, чтобы сохранить в константе 16 значащих цифр числа «пи». Такая запись означает, что данная числовая константа имеет тип данных *long double* в отличие от констант типа *double*, устанавливаемых по умолчанию.

В обработке двумерных массивов используются вложенные циклы – особые управляющие конструкции, например в строках 21–22 вложенные циклы *for* используются для вычисления *X* и *Y* координат точек. Конструкция, представленная далее, позволяет перебрать все элементы двумерного массива при вычислении *X* и *Y* координат трех точек.

```
for(int i = 0; i < 2; i++)
    for(int j = 1; j <= 3; j++)
        calculatedXYcoordinates[i][j%3] =
            calculatedXYcoordinates[i][j-1]+distance[j-1]*cos(i*Pi/2-radian[j-1]);
```

Обращаем внимание читателя на две особенности рассматриваемой конструкции. Первая заключается в том, что счетчик вложенного цикла начинается со значения $j = 1$ и заканчивается $j = 3$. Такой выбор начального и конечного значения позволяет при вычислении выражения $j\%3$ получить следующие значения индекса массива: 1, 2 и 0 (остаток от деления $3\%3 = 0$). В результате таких манипуляций с индексом нет необходимости выполнять циклический сдвиг элементов массива, чтобы разместить элементы массива в правильной последовательности. Вторая особенность заключается в выражении $\cos(i*Pi/2-radian[j])$,

которое используется в инструкции цикла и позволяет вычислять как косинус, так и синус некоторого угла. В этом выражении счетчик цикла *i* включен в тело внутреннего цикла *for* и реализует либо функцию косинуса, либо функцию синуса с помощью одной математической формулы. Действительно, при $i = 0$, данная запись эквивалентна выражению $\cos(radian[j])$, а при $i=1$, – выражению $\sin(radian[j])$.

Без манипуляции индексами (вида $j\%3$) массива, (если использовать одинаковые начальные индексы для внешнего и внутреннего циклов), потребуются циклическая перестановка элементов массива.

```
for(int i = 0; i < 2; i++)
    for(int j = 0; j < 3; j++)
        calculatedXYcoordinates[i][j] =
            calculatedXYcoordinates[i][j]+distance[j]*cos(i*Pi/2-radian[j]);
```

Циклическую перестановку можно осуществить с помощью следующих инструкций:

```
double temp;
for(int i = 0; i < 2; i++){
    temp = calculatedXYcoordinates[i][2];
    for(int j = 2; j > 0; j--)
        calculatedXYcoordinates[i][j]=calculatedXYcoordinates[i][j-1];
    calculatedXYcoordinates[i][0] = temp; }
```

В данном фрагменте кода вычисленные значения координат записываются в массив с последовательным перебором индексов, *X* и *Y* координаты точки *B* – в первый столбец двумерного массива с индексом 0, координаты точки *C* – во второй столбец с индексом 1 и координаты точки *A* – в третий столбец с индексом 2. Для расчета раз-

ностей измеренных и вычисленных координат в цикле *for* возможно использовать одинаковые индексы в обозначении измеренных и вычисленных координат, принадлежащих одной точке. В этом случае для осуществления циклического сдвига значений координат в массиве используется временная переменная *temp*. Далее в строках

24-26 выполняется вычисление разностей координат: из измеренных координат вычитаются вычисленные координаты точек, результаты помещаются в двумерный массив `errorXYcoordinates[i][j]`. Оставшаяся часть кода (строки 27–42) предназначена для форматированного вывода результатов на экран. Поскольку результаты вычислений координат имеют погрешности более 1 м, X и Y координаты точек выводятся на экран в виде целых чисел, дробная часть не высвечивается. Для этого в строке 27 поток вывода информации переводится в режим `fixed` и устанавливается точность вывода чисел до целых метров с помощью объекта `setprecision(0)`. Здесь 0 означает вывод с точностью до целых чисел.

В результате работы программа напечатает следующее:

| | | |
|----------------|----------|---------------------|
| Point A | X | Y |
| Calculated: | 6066790 | Calculated: 4311834 |
| Measured: | 6066785 | Measured: 4311832 |
| Error: | -5 | Error: -2 |
| Point B | X | Y |
| Calculated: | 6067467 | Calculated: 4311550 |
| Measured: | 6067471 | Measured: 4311549 |
| Error: | +4 | Error: -2 |
| Point C | X | Y |
| Calculated: | 6067827 | Calculated: 4312285 |
| Measured: | 6067824 | Measured: 4312274 |
| Error: | -3 | Error: -11 |

Рассмотренная программа предназначена для первоначального ознакомления студентов с одномерными и двумерными массивами. Данный пример также демонстрирует использование вложенных циклов `for` для перебора элементов численного двумерного массива (матрицы). Отметим, что массивы, особенно двумерные, традиционно считаются конструкциями языка про-

граммирования, требующими внимательного обращения с ними и скрупулёзного разбора процесса изменения индексов.

Выводы

Разработана учебная программа для студентов картографов и геодезистов, изучающих основы программирования на языке C++. Программа демонстрирует вычисление плоских прямоугольных координат трех точек, заданных на топографической карте. Вычисления координат точек проводятся на основе решения прямой геодезической задачи. Подробно описывается код программы и поясняется назначение использованных инструкций. В программе используются двумерные и одномерные массивы, позволяющие хранить значения координат, дирекционных углов и расстояний. На экран координаты точек и погрешности определения координат выводятся с точностью до целых метров. Разработанная программа иллюстрирует использование массивов для решения прямой геодезической задачи и вычисление плоских прямоугольных координат на основе применения технологии процедурного программирования.

Список литературы

1. Прата С. Язык программирования C++. Лекции и упражнения. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2014. 1248 с.
2. Иванова Г.С. Основы программирования. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 416 с.
3. Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н., Пугачев Е.К. Объектно-ориентированное программирование. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 368 с.
4. Либерти Дж., Кейденхед Р. Освой самостоятельно C++ за 24 часа. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2017. 448 с.
5. Дэвис С. C++ для чайников. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2016. 400 с.
6. Заблоцкий В.Р., Василева С.Ж. Многомодульная учебная программа, моделирующая измерение теодолитом расстояний, горизонтальных и вертикальных углов // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2018. Т. 62. № 6. С. 632–642.

УДК 378.14

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ РЕЖИССЕРОВ МУЛЬТИМЕДИА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И АНИМАЦИЯ»

Завьялова А.М.

НОУ ВПО «Санкт-Петербургский гуманитарный университета профсоюзов», Санкт-Петербург, e-mail: kaf_mult@gup.ru

Для успешной работы любого мультимедийного контента требуются подготовленные квалифицированные специалисты, обладающие целым рядом как творческих, так и технологических компетенций. Бесспорно, что подготовку будущих специалистов необходимо осуществлять на базе современного актуального содержательного компонента, который должен постоянно пополняться и обновляться. В статье затрагивается проблема подбора актуального материала для освоения будущими специалистами медиаиндустрии. Автор обращает внимание на важность обновления имеющейся научно-методической базы подготовки специалистов в данной сфере деятельности, обогащения понятийно-категориального аппарата, поскольку именно детальное знание современных понятий и явлений позволит осознать настоящее положение дел медиаиндустрии и поможет сформировать профессиональные компетенции будущего специалиста в данной области. При этом совершенно очевидно, что качество подготовки профессионального специалиста медиаиндустрии находится в зависимости от многих скоординированных факторов, в том числе от актуализации содержательного компонента обучения. Особое внимание в статье уделяется одной из ведущих дисциплин специальности – компьютерной графике и анимации. Автор раскрывает сущность методики обучения дисциплине «Компьютерная графика и анимация»: поясняет предлагаемую структуру дисциплины, связь между теоретическими и практическими заданиями, метод создания портфолио, роль творческих заданий. Автор предлагает классификацию основных направлений применения компьютерной графики, выделяет наиболее перспективные направления ее развития, такие как инфографика, motion design.

Ключевые слова: подготовка специалистов, методология обучения, режиссура мультимедиа, компьютерная графика, анимация, методика обучения, педагогические технологии

THE SYSTEM OF PRACTICAL TASKS AS A FACTOR OF IMPROVING THE QUALITY OF MULTIMEDIA SPECIALISTS' TRAINING

Zavyalova A.M.

Saint-Petersburg University of Humanities and Social Sciences, Saint-Petersburg, e-mail: kaf_mult@gup.ru

For the successful operation of any multimedia content requires trained qualified specialists with a range of both creative and technological competencies. There is no doubt that the training of future specialists should be carried out on the basis of modern relevant content component, which should be constantly updated and updated. The article deals with the problem of selection of relevant material for the development of future specialists of the media industry. The author draws attention to the importance of updating the existing scientific and methodological base of training specialists in this field, enriching the conceptual and categorical apparatus, because it is a detailed knowledge of modern concepts and phenomena will allow to understand the current state of Affairs of the media industry and will help to form the professional competence of the future specialist in At the same time, it is obvious that the quality of training of a professional specialist of the media industry depends on many coordinated factors, including the actualization of the content component of training. Particular attention is paid to one of the leading disciplines of the specialty – «Computer graphics and animation». The author reveals the essence of the methodology of teaching the discipline «Computer graphics and animation»: explains the structure of the discipline, the relationship between theoretical and practical tasks, the method of creating a portfolio, the role of creative tasks. The author offers a classification of the main areas of computer graphics, highlights the most promising areas of its development, such as: infographics, motion design.

Keywords: training, methodology of training, multimedia, computer graphics, animation, teaching methods, pedagogical technologies

Создание общей теории искусства мультимедиа в последнее десятилетие, о чём свидетельствует значительное число появившихся научных разработок, вышло на качественно новый этап интенсивного развития и влияния на совершенствование образовательного процесса подготовки режиссуры нового вида экранного искусства в части специфичности, функциональности и эффективной методики [1]. Пришла пора обратить внимание на комплексность учебного плана, что означает его необходимую корректировку, так как ФГОС ВО не в полной мере пред-

усматривает особенность междисциплинарных связей в системном развитии разных компетенций специальных дисциплин, особенно технологического цикла [2].

Методологически важно выделить те компоненты, которые оказывают наиболее существенное влияние на становление специалиста в динамике их развития, последовательности и преемственности. Теоретические и практические курсы требуют особого взаимодействия в рамках постепенного расширения знаний по профилирующим дисциплинам.

Критерии и функции творческих заданий, а также формы и методы их осуществления должны быть обусловлены специализацией, в основе которой – координация и соотношение предметов режиссёрской школы и технико-технологических дисциплин [3].

Общей и устойчивой основой должен стать системный подход в рамках реального анализа закономерностей последовательного движения в получении знаний разнообразия выразительных средств режиссуры мультимедиа. Своеобразие этого экранного вида режиссуры определяется в основном тем, что возможности создания в студенческих работах каждого конкретного кадра не освобождают от свойственной ему классической идентичности, конкретности.

Цель исследования: исследования заключается в выявлении подходов к изучению прикладных программ, осваиваемых в ходе подготовки специалистов режиссёров мультимедиа на материале дисциплины «Компьютерная графика и анимация».

Методы исследования: анализ специализированной литературы по исследуемой проблеме, образовательной практики, сравнительный анализ учебных программ, методических пособий.

Результаты исследования и их обсуждение

Дисциплина «Компьютерная графика и анимация» – одна из самых объемных дисциплин специализации «Режиссура мультимедиа», включающая в себя фундаментальные разделы, необходимые для формирования современного специалиста в области мультимедиа. Состав дисциплины нуждается в постоянном дополнении, анализе и расширении в силу быстро меняющегося состава программно-аппаратного комплекса и технологического переоснащения рабочего места специалиста в области мультимедиа.

Основные области применения компьютерной графики и анимации

Расширившийся в последние годы спектр программного обеспечения делает дисциплину крайне объемной в изучении. Например, освоение навыка архитектурной визуализации на профессиональном уровне предполагает более 250 часов практики.

На данный момент, можно выделить следующие разделы дисциплины в соответствии с видами компьютерной графики и областями ее применения:

- Векторная графика.
- Трехмерная графика.
- Растровая графика.
- Фрактальная графика.
- Анимация (относящаяся, впрочем, ко всем разделам).

– Дизайн (включающий в себя такие подразделы, как композиция и цветоведение).

– Программирование (в области графики и анимации).

– Композиция.

Необходимо отметить, что названные области отражают принципиально отличающиеся подходы к формированию изображения, поэтому каждый из них требует выработки отдельных навыков работы с программным инструментарием и теоретических знаний о возможностях и ограничениях применения компьютерной графики.

Новыми разделами дисциплины должны в будущем стать, во-первых, инфографика, как отдельное направление, и motion design – дизайн интерактивных сред, так как с приходом интерактивности в дисциплину вновь приходят старые, но ставшие вновь актуальными приемы, например параллакс-анимация для веб-графики. Также более значимым становится сегмент программирования интерактивности и анимации. В рамках трехмерной (в первую очередь) графики, следует отделить текстурное (применяемое также в векторной и растровой графике) и высокополигональное скульптинг (высокополигональное моделирование), ставший самостоятельным направлением трехмерной графики.

Отдельно также необходимо введение раздела курса по matte paint в рамках композитинга (объединения частей) мультимедийных сцен. Причем разделы по работе с текстурами и композитингу – потенциально являются критическими для работы специалиста в области мультимедиа.

Востребованной и активно развивающейся областью применения компьютерной графики и анимации являются компьютерные игры. Специфика применения в них анимации связана с необходимостью передать зрителю (игроку) воспроизведение произведения, для чего необходимо учитывать специфику программирования игры, ее вариативную природу, позволяющую зрителю чувствовать себя свободным в созданном виртуальном пространстве [4, с. 66].

Внимание к названным областям в процессе обучения позволит готовить специалистов, готовых к работе на современном рынке мультимедийной продукции.

Практические задания курса «Компьютерная графика и анимация»

На данный момент студентами в рамках изучения дисциплины выполняются следующие типы заданий:

1. Разработка цифровой иллюстрации / рисунка.

2. Разработка аниматика / Анимационная зарисовка / Анимационное упражнение (2д и 3д).

3. Разработка раскадровки.

4. Разработка трехмерного экстерьера – диорамы.

5. Разработка трехмерного интерьера.

6. Разработка трехмерного персонажа / объекта.

7. Анимация трехмерного персонажа / объекта.

8. Создание спецэффектов (2д / 3д).

9. Фотоколлажирование.

10. Создание шрифтовой композиции.

11. Создание абстрактной композиции / анимации (2д и 3д).

12. Разработка элементов интерфейса мультимедийного приложения (дизайн-концепт).

13. Разработка концепта проекта (концепт-схема).

14. Разработка спецэффекта (2д / 3д).

Однако, учитывая, что фундаментальные компоненты дисциплины практически не изменяются, а изменяются только средства их реализации, можно разрабатывать и применять для обучения специалистов относительно универсальные компоненты-уроки, подходящие под большинство программных сред, содержащие, к примеру, базовые приемы работы с ключевыми кадрами (в анимации), которые аналогичны как в двухмерных редакторах, так и в редакторах трехмерных.

Новые технологии, такие как технология автоматического захвата движений для анимации двухмерного персонажа, несомненно, расширяет технологический арсенал, но не отменяет принципов классической анимации.

Так как профессиональные стандарты, затрагиваемые в рамках изучаемой дисциплины, довольно сильно изменились и серьезно различаются для различных медианарправлений, таких как телевидение, производство мобильного контента, компьютерных игр, контента для интерактивных планшетов, игровых приставок – назревает необходимость проанализировать те части курса, которые относятся напрямую к режиссуре мультимедиа, и подготовить новые упражнения для иллюстрации фундаментальных понятий, точнее, комплекс практических упражнений, позволяющих понять, например, принципы работы с фрактальной графикой или с основными анимационными приемами (например, сжатие и растяжение), причем демонстрируя таковые в нескольких программных оболочках.

Отдельным моментом, облегчающим эту задачу, в рамках дисциплины «Компью-

терная графика и анимация» можно отметить наметившуюся тенденцию к унификации интерфейсов и пересечению функций программного обеспечения: так, в трехмерных редакторах начали расширяться инструменты скульптинга, а в редакторах для высокополигонального (скульптурного) моделирования – инструменты для работы с полигональными структурами, аналогичные обычным трехмерным редакторам. Такое направление развития прикладных программ делает возможным объяснение того или иного метода сразу на двух и более платформах, принадлежащих к разным сегментам технологического цикла, что обеспечивает более глубокое понимание студентом разделов дисциплины.

При этом предложенное в уроке решение для анимации или интерактивности является не единственно верным, а лишь одним из рабочих вариантов.

Студент, осваивающий эти компоненты, постепенно и последовательно наращивает свой арсенал приемов и методов анимации, расширяя свое портфолио и профессиональные навыки.

Так как дисциплина длится несколько курсов, представляется полезным сохранение всей цепочки выполненных студентом работ, для более удобного и последовательного анализа и демонстрации роста профессиональных возможностей студента, в цифровом виде.

Исходя из текущего состава и целей дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины, можно разделить на три блока. Во-первых, блок фундаментальных знаний, включающий в себя основные современные принципы и понятия, связанные с графикой и анимацией. Во-вторых, практический блок, позволяющий продемонстрировать практические навыки студента в области освоения частей курса. В-третьих, творческий/трендовый блок, где студент демонстрирует свои собственные наработки и знания/умения реализовывать поставленные творческие задачи с использованием наработанных технологических решений и имеющихся в индустрии графических и дизайнерских трендов.

Участие в творческих конкурсах также стимулирует развитие творческой фантазии, оттачивание навыков профессиональной работы, критическое отношение к результатам своей деятельности, ориентация на лучшие профессиональные образцы. Поощрение педагогами участия в фестивалях и конкурсах, знакомство студентов с нормативами таких конкурсов могут стать важным условием развития творческого становления студента.

Большинство предлагаемых заданий по моделированию и анимации в дисциплине «компьютерная графика и анимация» относятся к двум основным типам: повторение образца и творческое задание. В первом случае студент усваивает и отрабатывает новый принцип или метод. Второй тип задания позволяет студенту продемонстрировать наработанные навыки, подключить фантазию, проявить свои режиссерские задумки (в творческом задании предполагается наличие как сценария, так и технологического решения), а также связь с другими дисциплинами кафедры.

Для общегуманитарного развития студентов, расширения их аудиовизуального опыта в рамках дисциплины предполагается также некоторое количество «просмотровых» пар, где основной задачей студента ставится знакомство с наиболее значимыми работами отечественных и зарубежных аниматоров, представление о выразительных возможностях искусства анимации, знакомство с историей становления анимации, направлениях и жанрах этого вида экранного искусства.

При этом наряду с лекциями важным элементом является самостоятельный анализ студентов аудиовизуального материала.

Анализ, обсуждение, сравнение предоставляемых педагогом материалов способствуют развитию самостоятельного мышления, умения критически оценивать имеющиеся знания, анализировать технические решения, распознавать те культурные отсылки и аллюзии, которые задействуются на визуальном и аудиальном уровне демонстрируемой работы. Анализ выполняется как устно в форме диалога, так и письменно, в виде самостоятельной работы [5, с. 100].

Оценочные методы

Проверка заданий проводится комплексно: студенты постоянно подготавливают и сдают практические задания, таким образом формируется папка-портфолио, состав которой явно демонстрирует успехи и недостатки того или иного студента в различных разделах курса. Также в составе папки присутствуют самостоятельные творческие работы – студент, выходя на зачет или экзамен, заранее сдает комплект заданий.

Работа оценивается с помощью комплекса критериев:

- техническое качество;
- корректность выполнения заданий по нормативам, предлагаемым педагогами – таким, например, как длительность анимации, применение описанных в разделах курса методов, точность применения метода, логика и структурность проекта в целом;

– оригинальность, целостность творческого решения проекта.

Теоретические знания студентов проверяются посредством ответов на вопросы на зачетах и экзаменах, также подготовкой аналитических отчетов.

К недостаткам методики можно отнести некоторое увеличение времени рассмотрения каждого отдельного приема и принципа, что ставит задачу реструктуризации курса графики и анимации в сторону увеличения количества часов, необходимых для изучения дисциплины. Впрочем, подобное сегментирование курса позволяет его разделять более подробно.

Отдельно стоит отметить, что большинство работ курса выполняется в индивидуальном порядке: коллективная работа над проектом в рамках компьютерной графики и анимации предполагается в рамках более крупных проектов кафедры режиссуры мультимедиа. По опыту кафедр других вузов, в том числе и зарубежных, можно считать полезным разделение студентов на небольшие команды с частичным разделением ролей в звеньях, что, впрочем, практически всегда требует наличия педагога-куратора для таких небольших команд и в конечном счете увеличивает нагрузку на педагогический состав, не привнося никаких принципиально выгодных или новых моментов.

Заключение

Таким образом, качество подготовки специалистов по дисциплине «Компьютерная графика и анимация» в первую очередь зависит от качественной и актуальной методики преподавания данной дисциплины, от постоянного обновления ее содержания в контексте интенсивно развивающихся технологий и профессиональных стандартов.

Предложенные идеи, положения, педагогические, выработанные в практике преподавания дисциплины «Компьютерная графика и анимация» на кафедре режиссуры мультимедиа СПбГУП могут быть использованы применительно к другим направлениям обучения в системе высшего профессионального образования.

Многие вопросы остаются открытыми: так, важным условием, обеспечения качества образования является повышение квалификации педагогических кадров, в связи с постоянным обновлением программных и аппаратных средств, возрастающим требованиям к уровню преподавания. Важным критерием профессиональной зрелости режиссера мультимедиа является не только знание необходимых приемов и методов работы, но и способ-

ность подчинить технологию своему замыслу, избежание механического повтора, найденных решений [6, с. 392].

Список литературы

1. Сошников В.Д., Денисов А.В., Югай И.И. Искусство мультимедиа. Мультимедиа и творчество. СПб.: Издательство Санкт-Петербургского гуманитарного университета профсоюзов, 2012. 352 с.
2. Завьялова А.М. Особенности выполнения выпускной квалификационной работы режиссера мультимедиа // Музыка в пространстве медиакультуры: сборник статей по материалам Четвертой Международной научно-практической конференции. Краснодар: КГИК, 2017. С. 181–182.
3. Сошников В.Д. Система практических заданий как фактор повышения качества подготовки режиссеров мультимедиа // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 12–2. С. 460–464.
4. Югай И.И., Рубичева М.В. Режиссура интерактивных игр. СПб.: Издательство Санкт-Петербургского гуманитарного университета профсоюзов, 2016. 180 с.
5. Завьялова А.М., Козлова Н.Н. Некоторые методические аспекты преподавания дисциплины «История анимации» в системе подготовки режиссеров мультимедиа // Международный научно-исследовательский журнал. 2014. № 4–3 (23). С. 100–101.
6. Югай И.И. Проблемы профессиональной подготовки специалистов для работы с медиатехнологиями // Педагогика искусства. 2013. № 4. С. 389–393.

УДК 37.01:373.5

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ОСНОВЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА (НА ПРИМЕРЕ ОСВОЕНИЯ АЛГЕБРЫ 7 КЛАССА)

Иванова А.В., Эверстова В.Н., Иванова Н.А.

*Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Якутск,
e-mail: vn.ewers@s-vfu.ru*

В данной статье авторы анализируют различные точки зрения на определение самого понятия «познавательная самостоятельность обучающихся», ее структуру, средства и способы формирования познавательной самостоятельности школьников, рассматривают современное состояние проблемы развития познавательной самостоятельности обучающихся, раскрывают подходы к их решению. Анализируется опыт развития познавательной самостоятельности в практике обучения математике посредством коммуникативных технологий, таких как проектная деятельность, групповая работа, обучение в сотрудничестве, игровые взаимодействия, проблемное обучение, рефлексивная деятельность. С помощью рассуждений и результатов исследований выявлены педагогические условия эффективного развития познавательной самостоятельности: учебный процесс организуется на основе деятельностного подхода; в учебно-воспитательный процесс внедряются коммуникативные технологии обучения, реализующие педагогику сотрудничества; проводится систематическая диагностика уровня развития познавательной самостоятельности обучающихся. Также определены пути и способы их реализации в учебном процессе. Приводится пример развития познавательной самостоятельности на уроке алгебры в 7 классе, посредством применения технологий проблемного обучения и проектной деятельности, организации работы в парах, обучения детей саморефлексии учебной деятельности. Исследование доказывает, что предложенные педагогические условия способствуют развитию познавательной самостоятельности обучающихся.

Ключевые слова: развитие, познание, самостоятельность, математика, деятельность, технология, взаимодействие, сотрудничество

DEVELOPMENT OF COGNITIVE INDEPENDENCE OF STUDENTS ON THE ACTIVITY APPROACH ON THE EXAMPLE OF ALGEBRA 7 CLASS

Ivanova A.V., Everstova V.N., Ivanova N.A.

North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: vn.ewers@s-vfu.ru

This article views the current state of the problem of the development of cognitive independence of students, and reveals approaches to their solution. The experience of the development of cognitive independence in the practice of teaching mathematics through communication technologies, such as project activities, team work, learning in cooperation, game interactions, problem learning, reflexive activity, is analyzed. With the help of reasoning and research results, the pedagogical conditions for the effective development of cognitive independence have been revealed: the learning process is organized on the basis of the activity approach; communicative learning technologies that implement the pedagogy of cooperation are introduced into the educational process; systematic diagnostics of the level of development of students' cognitive independence is carried out. Also ways and means of their implementation in the educational process are identified. An example of the development of cognitive independence in the class of algebra in the 7th grade is given, through the use of technologies of problem-based learning and project activities, organization of work in dyads, and teaching children to self-reflect learning activities. The study proves that the proposed pedagogical conditions contribute to the development of cognitive independence of students.

Keywords: development, cognitive, independence, mathematics, activity, technology, interaction, cooperation

В условиях научно-технического прогресса, предусматривающего достижение все более высокого уровня производства, требуются компетентные мобильные люди с высокими духовно-нравственными ценностями. Поэтому перед школой одним из приоритетных направлений деятельности в образовательной сфере является воспитание человека, стремящегося к познавательной самостоятельной деятельности.

В XIX в. за рубежом, исходя из педагогической литературы, активно исследуются различные методы, средства развития самостоятельной познавательной деятельности обучающихся. Так, например, не-

мецкий ученый А. Дистервег отметил, что развитие умственных способностей детей возможно, если организовать в процессе познания их самостоятельную деятельность [1]. Швейцарский педагог И.Г. Песталоцци считал, что обучение должно побуждать детей к самостоятельной деятельности, что ребёнок, наблюдая за миром, должен размышлять над наблюдениями под руководством учителя [2].

Формированию познавательной самостоятельной деятельности посвящены исследования отечественных ученых А.Н. Бережневой, А.И. Голикова [3], Л.Г. Григорьевой [4], А.В. Ильина [5], Я.Н. Носикова [6] и др.

Анализ их трудов позволяет сделать вывод о том, что целесообразность деятельностного подхода к обучению и воспитанию подрастающего поколения убедительно показывается в теоретических исследованиях, а в практике обучения, к сожалению, недостаточно реализуется.

Вопросами структуризации познавательной самостоятельности обучающихся занимались О.В. Петунин [7], И.Ю. Новикова [8], Т.И. Шамова [9] и др. Так, Т.И. Шамова рассматривает познавательную самостоятельность как одно из основных интегративных качеств личности, связанное «с воспитанием положительных мотивов к учению, формированием системы знаний и способов деятельности по их применению и приобретению новых знаний» [9, с. 69].

Во всех работах отмечено, что при деятельностном подходе на первый план выходят действия обучаемого, так как от этих действий зависит то, что должно быть усвоено. Как следствие этого, применяемые методы, средства, способы, технологии обучения в целом должны использоваться с учетом особенностей формируемых действий.

Изучены различные подходы к определению критериев, показателей и уровней сформированности познавательной самостоятельности следующих авторов А.И. Голикова [3], Л.Н. Соколовой [10], В.Ф. Торосян, Е.С. Торосян [11], Т.И. Шаповой [9]. Так, например, Соколова выделяет три основных критерия, исходя из которых дает характеристики уровней развития познавательной самостоятельности: предметно-содержательный критерий – степень усвоенности учебных знаний, умений и навыков; деятельностный критерий – степень сформированности умений трансформировать полученные знания и применять их в новой учебной ситуации; мотивационный критерий – степень сформированности познавательной мотивации, направленности и устойчивости познавательного интереса [10].

В настоящее время объективная необходимость поиска методических подходов к формированию познавательной самостоятельности в процессе обучения математике обуславливается внедрением современных информационных технологий, предусматривающих умение ориентироваться в потоке информации, актуализацией задач подготовки обучающихся к самостоятельной творческой деятельности в реальной жизни в условиях коммуникации.

Объект исследования: процесс развития познавательной самостоятельности обучающихся на уроках математики.

Результаты исследования могут быть широко использованы в системе профессионального образования (направление «Педагогическое образование», профиль «Математика»), в массовой практике школьного математического образования.

Цель исследования: выявить педагогические условия эффективного развития познавательной самостоятельности обучающихся на уроках математики.

Гипотеза исследования: процесс развития познавательной самостоятельности обучающихся будет наиболее эффективным, если будут соблюдены следующие педагогические условия:

– учебный процесс будет основан на деятельностном подходе, предусматривающем формирование у обучающихся умения осуществлять комплекс действий, необходимых для освоения самостоятельной познавательной деятельности;

– при организации обучения математике основным механизмом накопления опыта познавательной самостоятельности является широкое внедрение в учебно-воспитательный процесс коммуникативных технологий обучения, реализующих педагогику сотрудничества (создание комфортного микроклимата, общение, взаимодействие и т.д.);

– проводится систематическая диагностика уровня развития познавательной самостоятельности обучающихся, по результату которой корректируется проводимая работа на основе индивидуализации и дифференциации обучения.

Для решения поставленной цели нами проанализирована научно-методическая литература по теме исследования, в результате которой рассмотрены различные точки зрения на определение самого понятия «познавательная самостоятельность обучающихся», ее структуру, средства и способы формирования познавательной самостоятельности школьников.

Развитие познавательной самостоятельности обучающихся возможно только в процессе их деятельности. Поэтому исходная методологическая база данного исследования основывается на деятельностном подходе, соответственно, ключевыми понятиями выступают деятельность, самостоятельность.

Так, например, О.В. Петунин определяет познавательную самостоятельность «как качество личности, проявляющееся у обучаемых в потребности и умении приобретать новые знания из различных источников, путем обобщения раскрывать сущность новых понятий, овладевать способами познавательной деятельности, совершенство-

вать их и творчески применять для решения разнообразных проблем» [7, с. 27].

Для отслеживания результатов формирующего этапа эксперимента нами выявлены уровни развития познавательной самостоятельности обучающихся: низкий уровень характеризуется тем, что ученик самостоятельно выполняет только те задачи, которые соответствуют образцу; у него отсутствует устойчивый интерес к учению, потребность к знаниям; средний уровень характеризуется проявлением настойчивости, трудоспособности, умением находить обобщенные способы и использовать их для решения широкого класса задач; работая в группах, они сами предлагают свои новые идеи и подходы к решению поставленных задач, активно участвуют в познавательной деятельности в парах, умеют словесно описать и анализировать различные действия на основе применения усвоенных знаний. Высокий уровень характеризуется тем, что ученик самостоятельно разрабатывает план решения задачи, предлагает рациональные способы решения нестандартных задач, умеет переносить усвоенные знания и способы деятельности в новые условия.

Для проверки эффективности предложенных подходов проводился педагогический эксперимент в СОШ № 7, 2, 33 г. Якутска с 2016 по 2018 г. с охватом 168 обучающихся 7 классов.

Так, например, на уроке открытия нового знания по теме «Графическое решение системы линейных уравнений» дети сами должны поставить содержательную цель урока: научимся решать системы линейных уравнений графическим способом. Деятельностная цель определяется учителем: организовать самостоятельную работу обучающихся по составлению и применению алгоритма решения систем линейных уравнений графическим способом.

1. Самоопределение к учебной деятельности:

Эпиграф: «Единственный путь, ведущий к знаниям – это деятельность» (Бернард Шоу).

2. Актуализация знаний и фиксация затруднений в пробном действии:

Вопросы: Какое уравнение называется линейным уравнением с двумя переменными? Что называется решением линейного уравнения с двумя переменными? Что является графиком линейного уравнения с двумя переменными?

Задание 1. Постройте в одной координатной плоскости графики уравнений: $y - 2x = -5$ и $y + x = 3$. Найдите координаты точек пересечения.

Задание 2. Ставится проблемная ситуация: нужно решить систему уравнений: $\{3x - y = 3, 3x - 2y = 0$.

а) Как бы вы решили эту систему?

Решение системы линейных уравнений с двумя переменными вызывает у обучающихся затруднение. Ученики фиксируют затруднение в пробном действии, отмечают, что не знакомы со способами решения систем линейных уравнений с двумя переменными.

3. Выявление места и причины затруднения (фронтальная, активная):

а) почему выполнение задания 2 вызвало у вас затруднение?

б) значит, нам не хватает инструментария для решения этой системы?

4. Построение проекта выхода из затруднения (фронтальная, активная):

а) нельзя ли применить к решению системы линейных уравнений с двумя переменными решение задания 1 из этапа актуализации знаний?

б) умеем ли мы строить графики линейных уравнений с двумя переменными?

в) как вы думаете, что будет являться решением линейных уравнений с двумя переменными?

г) как бы вы назвали этот метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными?

5. Реализация построенного проекта (фронтальная, интерактивная):

Совместное создание алгоритма решения систем линейных уравнений с двумя переменными:

1) выразить переменную y через x ;

2) построить график каждой функции;

3) найти координаты точки пересечения графиков.

Координаты любой точки построенного графика являются решением уравнения, следовательно, координаты каждой точки пересечения являются решением системы уравнений.

6. Первичное закрепление с проговариванием во внешней речи (групповая, работа в диадах):

Задание 3. С помощью графиков решите систему уравнений: $\{y - x = 0, 2x - y + 3 = 0$.

Задание 4. Решить графическим способом систему уравнений: $\{x - y = 6, 2x + 3y = 6$.

7. Самостоятельная работа и самопроверка по эталону: № 1060 (а, в), 1061 (а), 1062 (а, в) (индивидуальная).

8. Рефлексия учебной деятельности (фронтальная, индивидуальная):

1. Что нового вы узнали на уроке?

2. Достигли ли вы поставленной в начале урока цели?

3. Какую цель вы для себя ставите на следующем уроке?

Лист самоконтроля

На каждом этапе оцени свою работу, поставив в нужной строке знак «+»

| Этап | Учебная деятельность | Знаю (Понял самостоятельно) | Понял с подачи учителя (ученика) | Не понял |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------|
| Актуализация знаний и фиксация затруднений в пробном действии: | Ответил на вопросы | | | |
| | Построил графики, нашел координаты точек пересечения | | | |
| | Зафиксировал затруднение | | | |
| Выявление места и причины затруднения: | Понял причину затруднения | | | |
| Построение проекта выхода из затруднения: | Построил проект выхода из затруднения | | | |
| Реализация построенного проекта | Создал алгоритм решения систем линейных уравнений | | | |

В конце урока учащиеся сдают листы самооценки учителю.

9. *Разбор домашнего задания:* № 1060 (б, в), № 1061 (б) и № 1062 (б, в).

В начале каждого занятия ученикам раздается лист самоконтроля, по результатам которого ученики на этапе рефлексии анализируют свою деятельность на уроке.

Как видно из приведенного урока, учащиеся понимают, ради чего организуется коммуникативная деятельность, значит, появляется у них мотив к действию общения, чтобы достичь поставленной цели, конечным результатом которой является продукт коллективной деятельности, в данном случае алгоритм решения системы линейных уравнений графическим способом.

На уроках создаются условия для совершения волевого усилия, для преодоления возникающих в самостоятельном овладении новыми знаниями и способами деятельности на основе коммуникации (лат. *communicatio* – «делаю общим, связываю») как неотъемлемой части познавательной активности учащихся. Ученики стремятся найти личностный смысл в содержании математического материала, что способствует активному поиску различных методов решения задач, высокому уровню мотивации к самостоятельному решению поставленных целей и задач, совместно находят рациональное решение задачи при эффективной актуализации самостоятельности.

Ученики самостоятельно учатся ставить цель деятельности по решению поставленной задачи, разрабатывают план, находят новые способы учебных действий. Деятельность учителя заключается в сотрудничестве с обучаемым и консультации, носящей характер рекомендаций с целью оказания помощи, как умело ориентироваться в различных источниках информации.

Итак, использование комплекса коммуникативных технологий (совместная проектная деятельность, игровые взаимодействия, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве) создают насыщенную интерактивную среду обучения математике. При этом нами постоянно проводился мониторинг уровней сформированности познавательной самостоятельности учащихся и дальнейшая работа строилась с учетом его результатов.

Деятельность учащегося основывается на его собственной инициативе, характеризуется умением самоконтроля, самоанализа, самоорганизации. Результаты опытно-экспериментальной работы свидетельствуют о том, что значительно уменьшилось количество учащихся с низким уровнем развития познавательной самостоятельности (с 36,8% до 17,6%), количество учащихся со средним уровнем развития познавательной самостоятельности изменилось с 57,6% до 75,6%, количество учащихся с высоким уровнем развития познавательной самостоятельности увеличилось с 5,6% до 6,8%.

Выводы

Реализация деятельностно-ориентированного подхода для успешного развития познавательной самостоятельности учащихся на уроках математики способствует появлению потребности в постоянном пополнении углубленных получаемых знаний без помощи извне, приводящей умению ставить цели и стремлению к их достижению, проектировать свою работу, самостоятельно добывая знаний, умения и навыки.

Использование коммуникативных технологий способствует развитию мышления и речи, способности оценивать качество конечного продукта, так и отдельных этапов познавательной самостоятельной деятельности, повышает ответственность учащихся

ся за выполняемую деятельность, в целом доведению теоретических знаний до уровня их практического применения.

Результаты проведенного педагогического эксперимента свидетельствуют о том, что гипотеза исследования в составе: уметь использовать в процессе обучения математике выявленные педагогические условия; учитывать при организации обучения уровни сформированности познавательной самостоятельности учащихся, вести мониторинг результатов учебного процесса, – подтверждена, т.е. реализация предложенных подходов обеспечивает развитие высокого уровня познавательной самостоятельности учащихся и повышение качества предметных знаний.

Список литературы

1. Дистервег А. Избранные педагогические сочинения / Сост. В.А. Ротенберг; общ. ред. Е.Н. Медынского. М.: Учпедгиз, 1956. 376 с.
2. Песталоцци И.Г. Избр. пед. соч.: в 2 т. / Под ред. В.А. Ротенберг, В.М. Кларина. М.: Педагогика, 1981. Т. 1. 336 с.
3. Бережнева А.Н., Голиков А.И. Развитие познавательной самостоятельности учащихся при применении технологии проблемного обучения на уроках математики в средней школе // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=24669> (дата обращения: 28.02.2019).
4. Григорьева Л.Г. Современные подходы к определению познавательной самостоятельности // Научный потенциал. 2011. № 3. С. 82–87.
5. Ильина А.В. Формирование познавательной самостоятельности студентов среднего специального учебного заведения в процессе изучения общепрофессиональных дисциплин: дис. ... канд. пед. наук. Челябинск, 2009. 211 с.
6. Носикова Я.Н. Развитие познавательной самостоятельности младшего школьника в условиях ФГОС // Начальная школа. До и после. 2014. № 2. С. 22–25.
7. Петунин О.В. Управление активизацией познавательной самостоятельности студентов вуза // Управление образованием: теория и практика. 2015. № 3 (19). С. 27–33.
8. Новикова И.Ю. Познавательная самостоятельность: особенности структурных компонентов. Ставрополь: Центр научного знания «Логос», 2013. С. 103–107.
9. Шамова Т.И. Активизация учения школьников. М.: Педагогика, 1982. 208 с.
10. Соколова Л.Н. Нестандартный урок как средство формирования познавательной самостоятельности старших школьников: дис. ... канд. пед. наук. Калининград, 2010. 271 с.
11. Торосян В.Ф., Торосян Е.С. Проблема формирования познавательной самостоятельности личности в образовательном процессе // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 11–2. С. 259–263.

УДК 378.046.4

РОЛЬ СИСТЕМЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИТИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕДАГОГА С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА ПЕДАГОГА

Коблева А.Л.

*ГБОУ ВО «Ставропольский государственный педагогический институт», Ставрополь,
e-mail: ankobleva@yandex.ru*

Представленная статья посвящена определению роли системы профессионального дополнительного образования в развитии профессиональной компетентности педагогов с учетом требований профессионального стандарта. Предпринята попытка определить принципы организации непрерывного профессионального развития педагога с наиболее эффективным использованием ресурсов системы дополнительного профессионального образования и потенциала самого педагога, находящегося в центре новаций. В статье обоснована необходимость внедрения профессионального стандарта и новых для педагогической профессии общих и профессиональных компетенций. Поясняется стратегическая значимость развития профессиональных компетенций, обеспечивающих высокий уровень готовности к самоорганизации и самообразованию, проектированию траектории успешного профессионального развития и повышения качества результатов образовательной деятельности, мобильности и самоэффективности. Подробно охарактеризованы новые представления о содержании и миссии профессиональной деятельности педагога, определены векторы развития и инновационные задачи системы дополнительного профессионального педагогического образования. На основе эмпирического анализа отечественной и зарубежной литературы по теме исследования выявлены барьеры, стоящие на пути к внедрению профессионального стандарта, и предложены пути их решения посредством внедрения принципов образования взрослых. Установлено, что модификация системы дополнительного профессионального образования выступает в роли эффективного ресурса формирования и развития человеческого капитала с учетом требований рынка педагогического труда.

Ключевые слова: педагог, развитие профессиональной компетентности, профессиональный стандарт, система дополнительного профессионального образования, самоэффективность

ROLE OF THE SYSTEM OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION IN THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF THE TEACHER TAKING INTO ACCOUNT THE REQUIREMENTS OF THE PROFESSIONAL STANDARD OF THE TEACHER

Kobleva A.L.

GBOU VO «Stavropol State Pedagogical Institute», Stavropol, e-mail: ankobleva@yandex.ru

The article is devoted to the definition of the role of the system of professional additional education in the development of professional competence of teachers, taking into account the requirements of the professional standard. An attempt is made to determine the principles of the organization of continuous professional development and the potential of the teacher, who is at the center of innovations. The article substantiates the need to introduce a professional standard and new General and professional competencies for the teaching profession. It explains the strategic importance of the development of professional competencies, providing a high level of readiness for self-organization and self-education, the design of the trajectory of successful professional development and improve the quality of the results of educational activities, mobility and self-efficacy. The new concepts of content and mission are described in detail.

Keywords: teacher, development of professional competence, professional standard, system of additional professional education, self-efficacy

На современном этапе развития системы дополнительного профессионального образования политика государства ориентирована на непрерывное комплексное обновление качества подготовки специалистов в соответствии с требованиями времени и ожиданиями работодателей, иными словами, требованиями рынка труда. Кроме того, стратегическая линия обновления основных образовательных профессиональных программ и форм их реализации нацелена на разработку и внедрение качественно но-

вых социально-культурных условий в образовательном пространстве, удовлетворяющих образовательные и профессиональные потребности обучающихся независимо от их возраста, этнических особенностей, особенностей в развитии и т.д.

Национальная доктрина образования Российской Федерации ориентирует современного педагога на давно назревшую необходимость систематического обновления всех аспектов системы непрерывного образования, отображающего изменения

в социально-культурной сфере; разработки и реализации различных форм и методов организации непрерывного образования в течение всей жизни человека; обеспечения условий для подготовки конкурентоспособных, готовых к профессиональной мобильности, саморазвитию специалистов и т.д. [1].

Эти требования особенно актуально звучат не только в условиях внедрения федеральных государственных образовательных стандартов, трансформирующих все уровни системы непрерывного образования, в центре которой находится сам человек как субъект деятельности, его стремления и способности, мотивы и потребности, но и в условиях изменения трудового законодательства. В связи с этим все более жизненно и остро актуализируется роль системы дополнительного профессионального образования взрослых в наращивании педагогического ресурса. И переоценить роль дополнительного профессионального образования в решении выше обозначенных задач практически невозможно.

Дополнительное профессиональное педагогическое образование красной нитью пронизывает всю систему управления изменениями в образовании. Ключевым показателем важности ее реорганизации выступили положения профессионального стандарта педагога, на основании которых стратегические ориентиры системы образования делают упор на обеспечение необходимых условий для полнейшей реализации личностно-профессионального потенциала педагога.

Несмотря на большое количество исследований (Д.Ф. Ильясов, В.В. Краевский, В. Кузьмина, Ю.Н. Кулюткин, Г.К. Селевко и др.), посвященных изучению и поиску качественно новых подходов к организации системы дополнительного профессионального образования, ее функционирования, проблема создания условий для успешного развития профессиональной компетентности все еще остается недостаточно разработанной. А это значит, что необходимость поиска новых подходов, принципов, методологии, ориентированной на целостный подход к профессионально-личностному развитию педагога, не теряет своей актуальности, наоборот, приумножает ее.

Отметим, анализ многочисленных работ, посвященных изучению факторов, влияющих на развитие профессиональной компетентности, позволил выявить у работников просвещения преимущественно низкий уровень развития профессиональных качеств, определяющих ценность и смысл педагогического труда, таких как, напри-

мер, готовность нести ответственность за результаты образовательной деятельности, мотивация к достижениям, введению новшеств, личностно-профессиональному росту (Ю.Н. Кулюткин, И.Ю. Кузнецова, С.М. Маркова, Л.В. Супрунук). Кроме того, выявлено, что в течение всей профессиональной деятельности педагог неизбежно обрастает целым комплексом профессиональных штампов, к преодолению которых он не готов. Например, «продолжительность» жизни инновационных технологий, способствующих более продуктивной образовательной деятельности, составляет приблизительно от пяти до семи лет, что значительно меньше продолжительности профессиональной деятельности самого педагога.

Именно стратегия дополнительного профессионального образования должна переориентироваться на формирование у педагога мотивации к неугасающей потребности непрерывно находиться в ситуации творческого поиска, совершенствования профессиональных компетенций, мобильности и саморазвития (С.И. Змеев, Г.М. Коджаспирова, А.И. Кукуев, О.В. Тамарская и др.) [2]. Говоря словами Н.И. Шишкиной, педагог – ключевая фигура реформирования образования, и ничего нельзя изменить без его участия [3].

В процессе изучения многочисленных отечественных исследований выявлен ряд препятствий, возникающих на пути внедрения и реализации требований профессионального стандарта педагога, которые, как оказалось, связаны с наличием организационных рисков, возникающих в результате рассогласования между содержанием и организацией его профессиональной деятельности [3].

Работы А.И. Жилина, Н.Н. Аниськина, Л.С. Самсоненко, Л.Ю. Колтырева позволили выявить основные барьеры, стоящие на пути развития профессиональной компетентности педагога в системе дополнительного профессионального образования:

- низкий уровень мотивации к внедрению новых форм образовательной деятельности, особенно в условиях глобальной цифровизации;

- низкий уровень готовности к управлению карьерой педагога и, как результат, отсутствие понимания среди педагогов дальнейших профессиональных перспектив;

- низкий уровень готовности педагога к профессиональной рефлексии и самоорганизации и т.д.

Результаты исследований зарубежных ученых D. Pedder, V. Opfer, посвященные изучению процессов планирования и ор-

ганизации профессионального развития педагогов, обнаружили высокую степень значимости тесной связи и единства целей между требованиями профессиональных стандартов, управлением и готовностью педагога к непрерывному развитию. Кроме того, установили, если организация заинтересована в качестве образовательной деятельности или оказываемых услуг, то необходимо создавать соответствующие условия для адаптации и развития специалистов [4]. В этом смысле уместно вспомнить утверждение Е.А. Ямбурга, не вызывающее протеста и сомнения: «...от педагога нельзя требовать то, чему его никто никогда не учил. Требовать можно тогда, когда научили. А это значит, что необходим серьезный пересмотр содержания педагогического образования и системы повышения квалификации» [5].

Все выше изложенное позволяет констатировать, что развитие педагогического капитала с учетом требований и ожиданий общества обусловлено степенью готовности системы дополнительного профессионального образования сопровождать педагога в течение всей профессиональной жизни, обеспечивая развитие профессиональной мобильности, как способности к самоэффективности.

Профессиональная мобильность – новое качество для современного педагога, отражающее новообразования его личности, которое основывается на оптимальной интеграции его смыслообразующих элементов, таких как социальные и личностные ценности, профессиональное творчество, проективное мышление. И проявляется она, что особенно ценно, в готовности педагога к изменениям и новациям в профессиональной деятельности [2; 6].

Отметим, в качестве основы самоэффективности выступает мотивационно-ценностная база личности, формирующаяся под воздействием организационной культуры, в ней же и проявляющаяся. Самоэффективность выступает гарантом развития профессиональной компетентности педагога, проявляющейся в том числе в гибкости мышления и значительной степени саморегуляции, готовности к непрерывному творческому поиску [7].

Очевидно, роль системы дополнительного профессионального педагогического образования в развитии профессиональной компетентности педагога значительно усиливается. Необходимо ее перерождение из жесткой формализованной в развивающую среду, способствующую повышению мотивации педагога к непрерывному творческому поиску, совершенствованию педаго-

гического мастерства (Г.М. Коджаспирова, А.И. Кукуев, О.В. Тамарская).

Таким образом, в очередной раз подтверждается значительность переориентации программ профессионального образования для педагогических специальностей на удовлетворение требований профессионального стандарта педагога и активного его использования в аттестации и оценке профессиональной компетентности педагога [8].

Исходя из этого, целью нашего исследования является определение наиболее эффективных принципов организации развивающей среды, в системе дополнительного профессионального образования, обеспечивающей полноценное развитие новых профессиональных компетенций у педагога, продиктованных запросами времени. Например, «Способность к самоорганизации и самообразованию» (ОК-6), «Готовность к профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-правовыми документами сферы образования» (ОПК-4) или «Способность проектировать траекторию своего профессионального роста и личностного развития (ПК-10) [9].

Материалы и методы исследования

Материалы статьи основываются на изучении научных работ отечественных и зарубежных ученых в области психолого-педагогических, аксиологических направлений, прогрессивного актуального педагогического опыта в сфере дополнительного профессионального образования и его роли в развитии профессиональной компетентности педагога. Методами исследования являются: изучение и анализ научно-методических литературных источников, беседа и анкетирование.

Результаты исследования и их обсуждение

Для определения наиболее эффективных принципов организации системы дополнительного профессионального образования было проведено исследование среди слушателей программ профессиональной переподготовки с целью выявления их готовности к управлению изменениями.

Исследование проводилось на базе Ставропольского государственного педагогического института среди слушателей программ профессиональной переподготовки и курсов повышения квалификации.

За основу ключевого показателя исследования мы взяли готовность педагога к профессиональному развитию, которая проявляется в готовности к реализации непрерывного образования как самообразования и саморазвития на протяжении всей жизни.

Для выявления характеристики данных показателей мы предложили слушателям

пройти анкетирование с целью определения уровня восприимчивости педагога к новшествам и мотивационной готовности к освоению новшеств.

Результаты анкетирования на предмет восприимчивости педагогов к новшествам продемонстрировали, что у большинства опрошенных низкий уровень восприимчивости к новому – 44%, на втором месте оказался допустимый уровень восприимчивости к новому – 40%, и меньше всего оказалось представителей оптимального уровня восприимчивости инноваций – 16%.

Наименьшим числом баллов, фактически 100% слушателей, оценили утверждения «Вы постоянно следите за передовым педагогическим опытом, стремитесь внедрить его с учетом изменяющихся образовательных потребностей общества, индивидуального стиля вашей педагогической деятельности?» и «Вы видите перспективу своей деятельности, прогнозируете ее?». При этом на вопрос «Вы открыты новому?» также все испытуемые дали утвердительный ответ и отметили самым высоким баллом оценочной шкалы (три балла из трех возможных).

Очевидно, мы столкнулись с противоречивыми данными. При наличии оптимального уровня готовности к новшествам выявлен низкий уровень готовности к изучению передового педагогического опыта и стремления к применению его в профессиональной деятельности. В связи с чем приумножается значимость системы дополнительного профессионального образования, миссия которого должна быть направлена не только на формирование знаний и умений в области изучаемой профессии, но и непременно на содействие в развитии профессиональной компетентности педагогов в области управления профессиональной карьерой, самоэффективности, мобильности, самообразования и т.д.

Далее было проведено анкетирование с целью выявления мотивационной готовности педагогов к освоению новшеств. Слушателям, участвующим в анкетировании, предлагалось выбрать те варианты ответов, которые совпадают с их мотивами, побуждающими к применению новшеств и стимулирующими к участию в инновациях.

Анализ ответов на вопросы анкеты обнаружил, что средний (37%) и низкий (35%) уровни мотивации выявлены практически в равных пропорциях. При том, что высокий уровень мотивации слабо выражен – у 28% опрошенных.

Исходя из понимания, что чем сильнее у слушателей проявляются мотивы, связанные с возможностью самореализации, тем

выше уровень готовности к профессиональному развитию и инновационного потенциала, констатируем, что в системе дополнительного профессионального образования важно выстроить процесс обучения, в рамках которого организация образовательной деятельности взрослых будет исходить, одновременно, из жизненно важных целей обучающегося и потребностей его профессиональной и социальной сферы.

Сравнительный анализ результатов анкетирования позволил выявить прямую пропорциональную зависимость готовности педагога к новшествам от мотивации к саморазвитию. Например, непосредственное влияние мотивационной базы личности на потребность в достижениях и творческом поиске. Данные факты подтвердили наше предположение о том, что профессиональное развитие обусловлено, в первую очередь, внутренними мотивами, а потом уже внешними факторами.

Выводы

Обобщение отечественного и зарубежного научно-практического опыта по данной проблеме подтверждает высокую степень значимости дополнительного профессионального образования не только в целях имплементации качества всей системы образования, но и жизни общества в целом.

Таким образом, соблюдение неразрывности теории и практики, создание условий для разработки универсальных технологий обучения педагогов, развития профессиональной культуры и компетентности и реализации принципа непрерывности в профессиональном развитии педагога обеспечат успешное развитие компетентности педагога в системе дополнительного профессионального образования.

Полученный фактический материал и его обработка позволяют выделить следующие принципы организации системы дополнительного профессионального образования:

1. Успешное развитие профессиональной компетентности педагогов в системе дополнительного профессионального образования с учетом требований профессионального стандарта осуществимо, если за основу программы профессиональной переподготовки (КПК, стажировки) брать имеющиеся у обучающегося профессиональные компетенции в той или иной области, его социальный опыт, стаж работы, а также возрастные особенности, его личностные качества и в зависимости от такого рода характеристик конструировать индивидуальные образовательные траектории.

2. Организация образовательной деятельности должна исходить единовременно

из жизненно важных целей обучающегося и его профессиональных и социальных потребностей.

3. Актуализация результатов обучения – обязательное апробирование новых знаний (умений) на практике в профессиональной деятельности.

4. Развитие образовательных потребностей, в соответствии с чем, во-первых, нужно оценивать результаты учебной деятельности обучающегося в соответствии с поставленными образовательными целями и задачами, а во-вторых, обеспечивать специальные условия в процессе обучения, которые бы содействовали формированию новых образовательных потребностей у обучающегося.

5. Корригирование устаревшего личностного и профессионального опыта и консервативного подхода, стоящего на пути овладения новыми знаниями, что указывает на необходимость разработки более эффективных образовательных технологий, позволяющих избежать шаблонность и стереотипность поведения [10].

Роль системы дополнительного профессионального образования в развитии профессиональной компетентности педагога ярко выражена в сущности принципов организации образовательного процесса, позволяющих в полной мере обеспечить развитие профессиональной компетентности с учетом требований профессионального стандарта педагога.

Все выше изложенное позволяет констатировать, что нововведения в системе дополнительного профессионального педагогического образования неизбежны и требуют перехода на инновационные формы развития профессиональной компетентности педагога через создание развивающей

среды, способной воплотить в действительность древнейшую формулу обучения: *non scholae, sed vitae discimus* – учимся не для школы, а для жизни.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 04.10.2000 № 751 «О национальной доктрине образования в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_97368 (дата обращения: 24.02.2019).
2. Сергеева Т.Б. Личностная и профессиональная мобильность: проблема сопряженности // Образование и наука. 2015. № 8 (127). С. 81–96.
3. Забродин Ю.М., Гаязова Л.А. Стандарт профессиональной деятельности педагога: проблемы общественно-профессионального обсуждения // Психолого-педагогические исследования. 2013. № 3 [Электронный ресурс]. URL: http://psyjournals.ru/psyedu_ru/2013/n3/62423.shtml (дата обращения: 22.02.2019).
4. V. Darteen Opfer David. Pedder, Conceptualizing Teacher Professional Learning. Review of Educational Research. 2011. vol. 81. no. 3. P. 376–407. DOI: 10.3102/0034654311413609.
5. Ямбург Е. Ш. Внедрение профессионального стандарта педагога: необходимость второго шага // Психологическая наука и образование. 2016. Т. 21. № 2. С. 35–43. DOI: 10.17759/pse.2016210205.
6. Фугелова Т.А. От профессионально мобильного студента к конкурентоспособному специалисту // Фундаментальные исследования. 2013. № 10–6. С. 1367–1370.
7. Гордиенко Н.В., Айрапетова Д.А., Гагиева М.Д., Елагина А.А., Пасечник В.В. Самоэффективность личности как ресурс повышения результативности педагогической деятельности // Вестник АГУ. 2018. № 2 (218). С. 15–21.
8. Al-Dajeh H.I. Jordanian vocational, secondary education teachers and acquisition of the National professional standards. Education [serial online]. 2012. September. № 133 (1). P. 221–232.
9. Профессиональный стандарт педагога 2019 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.menobr.ru/article/65401-qqq-18-m1-profstandart-pedagoga> (дата обращения: 22.02.2019).
10. Дресвянников В.А. Андрагогика: принципы практического обучения для взрослых. Элитариум: Центр дистанционного образования, 2007 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.elitarium.ru/2007/02/09/andragogika.html> (дата обращения: 22.02.2019).

УДК 373(575.2)

РЕСПУБЛИКАНСКИЕ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ В КЫРГЫЗСТАНЕ: ПРИНЦИПЫ, ОСОБЕННОСТИ, ИННОВАЦИИ, ИТОГИ¹Келдибекова А.О., ²Байсалов Д.У.¹*Oshskiy gosudarstvennyy universitet, Osh, e-mail: aidaoskk@gmail.com;*²*Kyrgyzskiy gosudarstvennyy universitet im. I. Arabaeva, Bishkek, e-mail: bamart@mail.ru*

Исследование посвящено обобщению опыта организации и проведения республиканской олимпиады школьников Кыргызской Республики, включающей подготовку учеников в учреждениях дополнительного образования. Особое внимание уделено олимпиадам по математике и предметам естественнонаучного цикла. В ходе исследования применялись методы: анализ психолого-педагогической, методической литературы, программных документов, методик подготовки учащихся, протоколов олимпиад, изучение педагогического опыта школ по организации предметных олимпиад и наблюдение за процессом их проведения. Полученные результаты: описываются характерные особенности участия школьников в олимпиадном движении Кыргызской Республики, выявлены структура, этапы республиканской олимпиады школьников, обобщены результаты различных этапов олимпиад, определена мера участия в ее организации представителей администрации, органов образования, вузов, общественных фондов республики. Практическая значимость: результаты исследования могут представлять интерес для руководителей системы образования по планированию способов совершенствования подготовки школьников к участию в олимпиадах различных уровней. Учителям математики и руководителям методических секций может быть полезно ознакомление с методами решения математических олимпиадных задач, представленных в данной работе. Авторы приходят к выводу, что для повышения эффективности олимпиадного движения республики необходимо дополнить Положение о республиканской олимпиаде рекомендациями о принятии антикоррупционных мер в организации олимпиад. Согласованная работа органов управления образованием, образовательных учреждений, общественных фондов положительно влияет на мотивацию учащихся к участию в олимпиадах. Олимпиады выступают в качестве факторов, влияющих на развитие предметных и ключевых компетентностей школьников.

Ключевые слова: олимпиадное движение, республиканская олимпиада, организация, этапы, школьник, олимпиадная задача, компетентность

REPUBLICAN OLYMPIAD OF SCHOOLCHILDREN IN KYRGYZSTAN: PRINCIPLES, FEATURES, INNOVATIONS AND RESULTS¹Keldibekova A.O., ²Baysalov D.U.¹*Osh State University, Kyrgyzstan, Osh, e-mail: aidaoskk@gmail.com;*²*Kyrgyz State University name I. Arabaev, Bishkek, e-mail: bamart@mail.ru*

The research paper is dealing with summaries of the experience of organizing and conducting the Republican olympiad of schoolchildren in the Kyrgyz Republic, including the training of pupils in institutions of additional education. A special attention is paid to olympiads in mathematics and subjects of the natural science cycle. In the course of the study, the following methods have been used: analysis of psychological, pedagogical, methodical literature, program documents, methods of preparing students, protocols of olympiads, studying the pedagogical experience of schools on organizing subject olympiads and observing the process of their conduct. Research results: the characteristic features of participation of schoolchildren in the olympiad movement of the Kyrgyz Republic have been described; the structure and the stages of the republican olympiad of schoolchildren have been identified; the results of various stages of the olympiad have been summarized; the extent of participation of representatives of state administrations, education authorities, universities, public funds of the republic in organizing the republican olympiad has been determined. Practical significance: the results of the study may be of interest to educational system managers in planning ways to improve the preparation of schoolchildren for participation in competitions at various levels. Teachers of mathematics and heads of methodical sections may be useful to learn the methods of solving mathematical olympiad issues describes in this paper. The authors come to the conclusion that in order to increase the effectiveness of the olympiad movement of the republic, it is necessary to supplement the Regulation on the republican olympiad with recommendations on the adoption of anti-corruption measures in the organization of the olympiads. The coordinated work of educational authorities, educational institutions, and public foundations has a positive effect on the motivation of students to participate in competitions. Olympiads act as factors affecting the development of subject and key competences of schoolchildren.

Keywords: olympiad movement, republican olympiad, organization, stages, school student, olympiad issue, competence

Олимпиадное движение в Кыргызской Республике имеет более чем 50-летнюю историю. Республиканская олимпиада, как образовательный процесс, позволяет выявить степень развития интеллектуального потенциала страны. Так, при оценивании деятельности отдельной школы выявляется «профессиональная компетенция педагогических кадров, индивидуальные достижения обучающихся, показатели общешкольных достижений в обеспечении качества образования» [1, с. 75]. В виды оценивания образовательных достижений учащихся, наряду с переводными и выпускными экзаменами, общереспубликанским тестированием, итоговой государственной аттестацией

«профессиональная компетенция педагогических кадров, индивидуальные достижения обучающихся, показатели общешкольных достижений в обеспечении качества образования» [1, с. 75]. В виды оценивания образовательных достижений учащихся, наряду с переводными и выпускными экзаменами, общереспубликанским тестированием, итоговой государственной аттестацией

по математике, включены и математические олимпиады [2]. Таким образом, учитывая значение олимпиад в системе школьного образования, их роль в формировании интеллектуального ресурса государства, содержание статьи сконцентрировано на реальном состоянии подготовки школьников к математическим олимпиадам, их возможностях в формировании компетенций.

Цель исследования состоит в изучении и обобщении опыта организации и проведения республиканской олимпиады школьников Кыргызской Республики, включающего их подготовку в учреждениях дополнительного образования; в определении меры участия представителей администрации, общественных фондов, органов образования, вузов республики в олимпиадном движении Кыргызстана. Более пристальное внимание уделено олимпиадам по математике и предметам естественнонаучного цикла в 2017 и 2018 гг.

Материалы и методы исследования

В ходе исследования применялись: анализ психолого-педагогической, методической литературы, программных документов по данной проблеме в области обучения математике, положения об олимпиаде, протоколов всех этапов республиканской олимпиады; изучение педагогического и методического опыта школ, вузов Кыргызской Республики по организации предметных олимпиад школьников, наблюдение за процессом их проведения; изучено содержание олимпиадных заданий по математике.

Результаты исследования и их обсуждение

В период времени 2010–2017 гг. являются актуальными исследования, посвящённые содержанию подготовки и проведения олимпиад, ее целям и функциям, вопросам создания базы данных олимпиадных задач, учебных материалов и методических разработок, на основе которых возможно усовершенствование организации олимпиад. Так, организационно-педагогические условия проведения олимпиад по математике освещались в [3], выявлены функции олимпиад [4], разработаны рекомендации по формированию исследовательских умений и навыков старшеклассников при подготовке к олимпиадам [5], к конкурсам научных работ, к проектам [6], исследовалась проблема формирования учебно-познавательной компетенции учащихся в условиях олимпиады по физике [7], по химии [8], по географии [9], поднимались вопросы развития компетентностей учащихся в системе дистанционных эвристических олимпиад [10], разработаны технические решения для проведения олимпиад по информатике и программированию [11].

Предметная олимпиада как образовательный процесс: «создает условия для выявления уровня сформированности знаний, умений и навыков учащихся» [9] и выполняет функции, содержание которых заключается в личностном развитии учащихся. Так, стимулирующую, обучающую, контролирующую и представительскую функции олимпиад Д.В. Подлесный дополняет адаптационной функцией [7]. В.И. Вышнепольский выявил 22 функции предметных олимпиад, объединив их в 6 групп: гуманистические, творческие, организационные, контролируемые, представительские, мотивирующие учебную деятельность [4]. Руководитель команды России на международной математической олимпиаде Н.Х. Агаханов придает большое значение формированию психологической готовности к решению нестандартных задач, считая ее основной целью подготовки школьников к олимпиадам [12].

В ряде статей обосновывается позиция авторов, что компетентностный подход возможно реализовать как при участии школьников в олимпиадах, так и при их обучении решению олимпиадных задач [13–16]. Так: «Современная математическая олимпиада, соответственно компетентностному подходу, призвана решать задачи: развивать математические компетенции; способствовать формированию социально-коммуникативной компетентности; стимулировать способности к математическому творчеству» [13].

В процессе подготовки к олимпиаде создаются благоприятные условия для формирования компетентностей: «Деятельностный характер обучения, ориентация процесса участия и подготовки к математическим олимпиадам на развитие самостоятельности и ответственности ученика за процесс подготовки и результаты олимпиадной деятельности, создание условий для приобретения опыта достижения цели создают предпосылки для приобретения учеником ключевых компетентностей в процессе математической олимпиадной подготовки» [14]. На основе уровней сформированности учебно-познавательной компетентности учащихся [17], разработанной в соответствии с типами ведущей деятельности, мы определили эмоционально-психологические, регулятивные, социальные, учебно-познавательные, творческие компетенции, компетенции совершенствования школьников, формируемые в процессе подготовки к математическим олимпиадам [15, с. 340]. Олимпиадная задача выступает как инструмент формирования умений «взаимодействовать в группе, работать с разными источниками информации» [14]. Изучение содержания олимпиадных задач по мате-

матике показало их соответствие «составу и логической структуре математической компетентности: компетентность, определенные умения, постановка задач на саморазвитие» [16], и, находя решение олимпиадной задачи, ученик демонстрирует «сформированность математических компетентностей третьего уровня» [16], владение вычислительной, аналитико-функциональной, наглядно-образной, статистико-вероятностной компетенциями. Кроме того, в критериях оценки олимпиадной деятельности школьников выделены исследовательские компетенции: «оценка собственных достижений; эрудиция ученика в области олимпиадной математики; защита результатов олимпиадной работы» [16].

Таким образом, становится очевидным, что математическая олимпиада формирует компетентностную образовательную среду, в которой наиболее полно проявляются уровни сформированности ключевых и предметных компетентностей ее участников.

Для достижения качественного результата в содержание системы подготовки школьников к математическим олимпиадам на основе компетентностного подхода к обучению, апробированной в школах республики, включены следующие компоненты:

1. При подготовке школьников к участию в олимпиадах практикуются две формы:

– систематическая подготовка в течение всего учебного года, включая базовую школьную и дополнительную, осуществляемую посредством кружков, школы олимпийского резерва и др.;

– периодическая интенсивная подготовка перед проведением олимпиад.

Средствами обучения остаются учебник по математике, сборники олимпиадных задач, задачные базы сетевых образовательных ресурсов, а также ИКТ.

2. Формирование готовности бакалавров педагогической специальности профиля подготовки «Математика» к олимпиадной деятельности с учащимися, осуществляется в процессе обучения дисциплине по выбору «Внеклассная работа по математике и методика решения олимпиадных задач» [18].

3. Необходимость повышения квалификации учителей по теории и практике олимпиадной математики подтверждают следующие факты. Так называемый «период полураспада компетентности» для педагога составляет 5–6 лет. Этот термин, как «особая единица измерения устаревания знаний специалиста», означает временной промежуток, в течение которого профессиональная компетентность снижается на 50% по мере устаревания знаний, приобретенных при обучении в вузе [19, с. 7]. Результаты

анкетирования 120 учителей математики из 18 школ четырех областей республики показали: «83% анкетированных учителей главным затруднением в подготовке школьников к участию в олимпиадах считают отсутствие психолого-педагогических и методических знаний и умений. Учителя критично оценивают свою компетентность в области олимпиадной математики: ни один из опрошенных педагогов не оценивает свой уровень олимпиадной подготовки высоким, 40% считают его средним, 70% – низким» [13]. На основе вышеизложенного, представим модель системы подготовки школьников к математическим олимпиадам на рис. 1:

Большую роль в развитии олимпиадного движения республики сыграло введение математической специализации отдельных школ в 1966 г., когда был издан приказ Министерства образования Кыргызской Республики об открытии одного 9-го и одного 5-го математических классов в школах № 61, № 9, № 5 г. Фрунзе (ныне г. Бишкек), в школе № 20 г. Ош [20, с. 217]. Это позволило в 1987 г. провести XXI Всесоюзную олимпиаду школьников СССР по математике в г. Фрунзе. Первая республиканская олимпиада в стране была проведена в 1967 г. по трем предметам: математика, физика, русский язык.

В современном Кыргызстане олимпиада, согласно положению [21]: «организуется ежегодно Министерством образования и науки вместе с Кыргызской академией образования, научно-педагогической общественностью, образовательными организациями, для учащихся школ, осваивающих базовое и углубленное изучение предмета. И традиционно проходит в четыре этапа, состав команды последующего этапа формируется из числа победителей предыдущих этапов:

I. Школьные олимпиады проводятся в ноябре. Участвуют все желающие учащиеся.

II. Региональные олимпиады проводятся в январе.

III. Городские (областные) олимпиады проводятся в январе и феврале, в два тура. Участвуют ученики 9-11 классов общеобразовательных и статусных школ (лицей, гимназии).

IV. Республиканская олимпиада проводится в марте. Участвуют учащиеся 10–11 классов, занявшие I место на городской (областной) олимпиаде» [20, с. 215].

Задачи республиканской олимпиады формируются соответственно ГОС среднего общего образования КР [22] на основе принципов [23, с. 17]. Законом «Об образовании» КР закреплено право ее победителей на получение образовательных грантов для обучения в вузах республики.



Рис. 1. Компоненты системы подготовки школьников к математическим олимпиадам

Организация олимпиадной подготовки по математике в младших классах. В 1961 г. по распоряжению Совета Министров Кыргызской ССР в г. Фрунзе основана республиканская объединенная станция юных техников и натуралистов, создавшая постоянно действующую республиканскую выставку технического творчества школьников. В 1982 г. станция переименована в республиканскую детскую инженерно-техническую академию (РДИТА) «Алтын туйун», задачами которой являются выявление талантов и развитие творческого потенциала молодежи в сфере технологического образования. В академии работает свыше 25 направлений, 90 кружков [24]. В содержание кружковых занятий входят задачи нестандартного типа, задачи международного конкурса «Кенгуру».

Республиканская заочная математическая школа (РЗМШ), функционирующая в академии, ежегодно организует для учеников 3–8 классов республиканскую заочную математическую олимпиаду (РЗМО) «Юные Пифагоры в мире техники». В 2018 г. в олимпиаде пробовали силы и воспитанники казахстанского научно-практического образовательного центра «Бобек». На рис. 2 показаны результаты РЗМО 2017 г. и 2018 г.

Как видим из рис. 2, популярность РЗМО среди школьников в 2018 г. возросла,

что дало возможность повысить требования к отбору участников в заключительный тур, тем самым способствуя формированию более качественного состава победителей олимпиады.

С целью выявления одаренных детей, развития их интереса к изучению математики, совершенствования различных видов интеллектуальных соревнований для учащихся республики и создания условий их дальнейшей поддержки, МОН КР проводит олимпиаду АКМО (математическая олимпиада для шестиклассников) среди учащихся 6-х классов общеобразовательных школ. Олимпиада проводится в три этапа по материалам образовательных программ 5–6 классов. В районном, областном этапах принимают участие по 5 учеников школ, гимназий, лицеев, призеров предыдущих этапов. В республиканском этапе участвуют областные и городские команды, состоящие из трех призеров 2 этапа.

Организация городского этапа олимпиады. В работе комиссии городского и республиканского этапов олимпиады школьников принимают участие представители профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений, специалисты городских управлений образования и ведущие учителя школ республики. Так, од-

ним из инициаторов проведения городской олимпиады и первой в СССР республиканской олимпиады по информатике является член-корреспондент НАН КР П.С. Панков. Его вклад в методику составления олимпиадных заданий по информатике заключается в следующем: «...сформулированы требования к компьютерному тестированию знаний: формируемость, уникальность и полная конфиденциальность заданий, разработана методика их реализации, введено понятие обязательно-коллективного тестирования знаний и интеллектуального глазомера, разработана методика составления олимпиадных заданий с использованием условий Кыргызстана» [25]. Сегодня профессор возглавляет жюри республиканской олимпиады и сборную Кыргызстана на международных олимпиадах по информатике.

К городскому этапу олимпиады допускаются ученики 9–11 классов, призеры предыдущих этапов. В г. Ош отборочный тур городской олимпиады проводится в тестовой форме в режиме офлайн на базе Ошского технологического университета.

Организация республиканского этапа олимпиады. К заключительному этапу олимпиады допускаются победители городского этапа среди 10–11 классов. Уча-

стие школьников в 3 и 4 этапах олимпиады в 2017 и 2018 гг. показано на рис. 3.

В 2017 г. республиканская олимпиада охватывала 10 школьных дисциплин, в 2018 г. – 12, следовательно, увеличилось и количество участников. В 2017 г. призеры республиканской олимпиады составили 9,7% от числа участников заключительного этапа, в 2018 г. это соотношение составило 2,4% и 17% соответственно. Разработка более точных критериев отбора победителей заключительного этапа олимпиады привела к уменьшению количества призовых мест более чем в два раза. На рис. 4 показано распределение призовых мест олимпиад по регионам республики:

Из рис. 5 видно, что в 2018 г. соотношение доли призеров из школ северной и южной столиц республики и призеров из областных школ изменилось на 13%:

В числе победителей олимпиады – ученики гимназий с углубленной математической подготовкой, воспитанники лицеев международного образовательного учреждения «Сапат», реализующего программу «Одаренные дети», а также школы, в процесс обучения которых в 2015–2018 гг. была внедрена программа школы олимпийского резерва по математике.

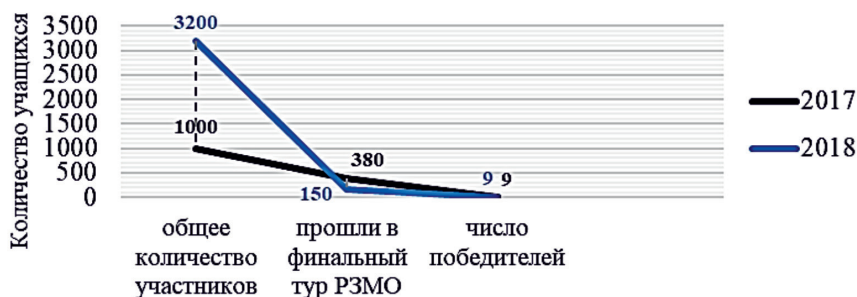


Рис. 2. Участие школьников в РЗМО в 2017 и 2018 гг.

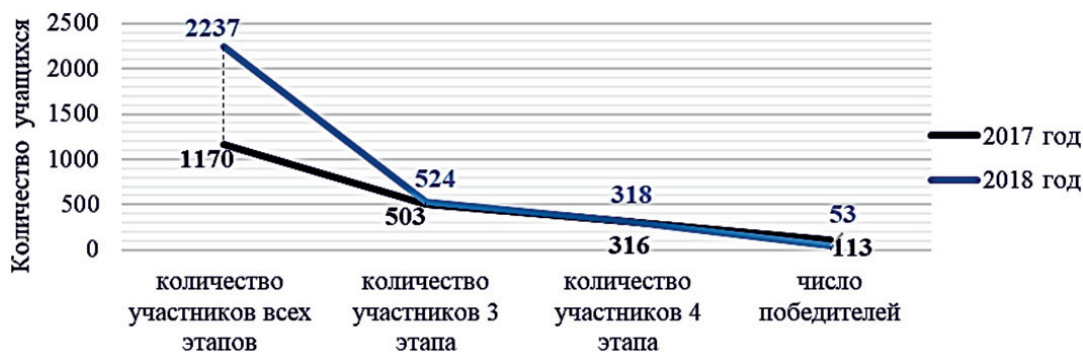


Рис. 3. Участие школьников в республиканской олимпиаде 2017 и 2018 гг.

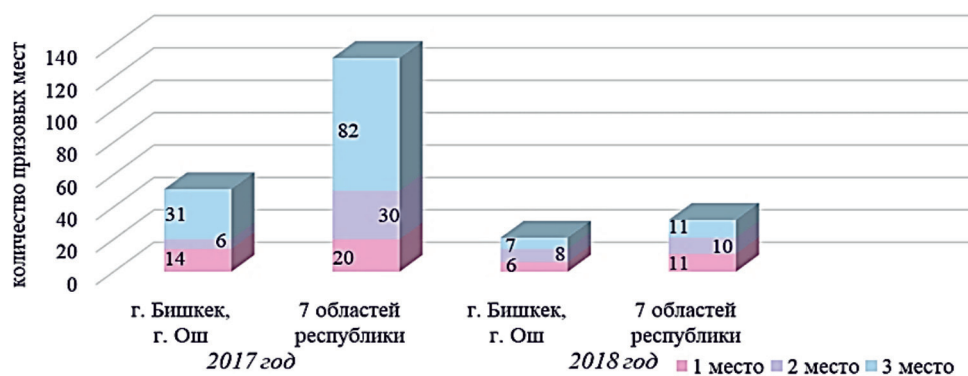


Рис. 4. Распределение призовых мест республиканской олимпиады 2017 г., 2018 г. по регионам

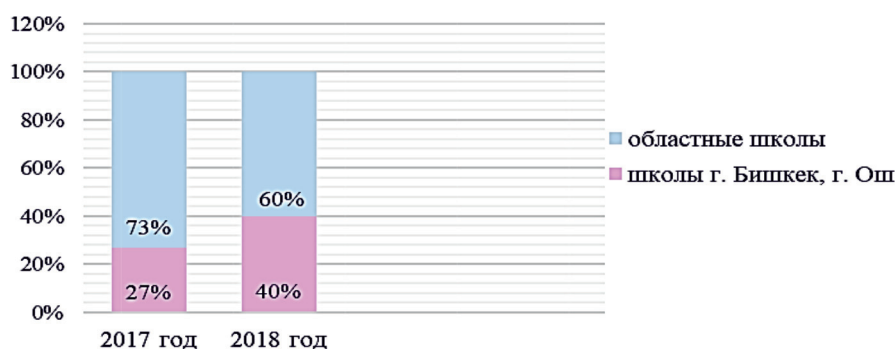


Рис. 5. Доля призеров олимпиады в городских и областных школах республики

Изучив опыт организации олимпиад в соседних республиках, мы выявили, что олимпиады в Казахстане и Российской Федерации также проводятся в четыре этапа: школьная, районная (городская в областных центрах), областная (городская) и республиканская. Однако, в отличие от олимпиады КР, на заключительный этап отбираются 2 лучшие работы по итогам областных олимпиад [26, с. 104]. Российские школьники успешно принимают участие в «более чем 160 различных видов олимпиад по математике» [27], среди которых есть «узконаправленные геометрические олимпиады» [28]. «Основной причиной организации олимпиад по геометрии для школьников стало желание учителей математики остановить процесс облегчения геометрического, а как следствие, и математического образования в стране» считают авторы [29, с. 19]. Хотя в задания республиканских олимпиад обязательно включена одна задача по геометрии, но для стимуляции интереса школьников к изучению предмета можно перенять этот опыт, организовав свои геометрические олимпиады.

Участие школьников в международных олимпиадах. Победители республиканской

олимпиады входят в состав сборной, представляющей Кыргызстан в ряде престижных международных олимпиад по различным предметам, табл. 1.

Школьники активно участвуют в математических олимпиадах с очным и заочным участием, использующих возможности дистанционных технологий: «Сегодня в Кыргызстане проводится ряд олимпиад, требующих от школьников сформированной ИКТ-компетентности» [14]. В своем интервью Н.Х. Агаханов указывал на необходимость подготовки с учетом сложности международных олимпиад: «Во многих странах мира в школах в большем объеме, чем у нас, изучаются некоторые разделы алгебры, теории чисел, математического анализа. Это оказывает влияние на содержание заданий заключительных этапов нашей олимпиады, и это нельзя не учитывать при подготовке к олимпиадам» [12]. Поэтому к систематической подготовке олимпийской сборной привлекаются преподаватели вузов и студенты, имеющие позитивный опыт участия в международных олимпиадах.

Помимо предметных олимпиад, в республике проводятся и другие интеллектуальные соревнования, конкурсы. Так,

международная игра-конкурс «Кенгуру. Математика для всех» проводится в Кыргызстане с 2005 г. [26, с. 104]. В 2010 г. в конкурсе приняли участие 1700 учеников 2–11 классов из двадцати школ городов Бишкек, Каракол, Балыкчы. Однако с появлением национальных олимпиад АКМО, Билимкана, РЗМО «Юные Пифагоры в мире техники» эта игра утратила свою популярность среди наших школьников.

Ученики 9–11 классов Бишкека соревновались в знаниях и практических навыках в области геологии в X и XI Всероссийской открытой полевой олимпиаде юных геологов 2016 г. и 2017 г. в г. Кемерово, заняв 5-е место в 2016 г. В олимпиаде участвовали более 30 команд из России, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, Узбекистана и Таджикистана.

В 2017 г., вместе с учащимися Армении и Казахстана, кыргызстанские школьники

приняли участие в олимпиадах Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» – «Росатом» и инженерной олимпиаде, целью которых было заинтересовать школьников инженерными специальностями [30, с. 127–128].

Воспитанники академии «Алтын туйун» ежегодно представляют свои работы на городских, зональных, республиканских, международных выставках технического творчества. Так, в Бишкеке проводятся соревнования роботов для учеников лицеев и начальных школ. Следствием деятельности академии являются достижения ее учеников на международной олимпиаде юных изобретателей 2016 г. в г. Пенанг (Малайзия), в которой приняли участие 12 стран мира, представившие 216 проектов. Сборная Кыргызстана представила 24 проекта, выиграв 5 золотых, 6 серебряных и 13 бронзовых медалей.

Таблица 1

Участие Кыргызстана в международных олимпиадах

| Год | Международные олимпиады | Место проведения | Кол-во стран-участниц | Награды кыргызстанцев |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 2010 | LI математическая олимпиада | г. Астана, Казахстан | 97 стран | 1 серебряная, 2 бронзовые медали, 3 почетные грамоты |
| 2010 | DCXLII олимпиада по химии | г. Токио, Япония | 68 стран | дипломы |
| 2010 | XLIV Менделеевская олимпиада по химии | г. Баку, Азербайджан | 14 стран | серебряная медаль |
| 2010 | XLI олимпиада по физике | г. Загреб, Хорватия | 82 страны | 4 место, грамоты |
| 2015 | XII естественнонаучная олимпиада школьников | г. Тэгү, Южная Корея | 43 страны | бронзовая медаль |
| 2016 | L менделеевская олимпиада по химии | г. Москва, Россия | 21 страна | бронзовая медаль |
| 2016 | XLVII олимпиада по физике | г. Цюрих, Швейцария | 90 стран | бронзовая медаль |
| 2016 | LII олимпиада по биологии | г. Ханой, Вьетнам | 72 страны | бронзовая медаль |
| 2017 | XXIX Азиатско-Тихоокеанская математическая олимпиада | Алматы, Казахстан | 41 страна | 2 бронзовые медали |
| 2017 | II Международная олимпиада мегаполисов | г. Москва, Россия | 18 стран | 4 бронзовые медали: 1 по математике, 1 по информатике, 2 по физике |
| 2018 | XLIX Международная олимпиада по физике | г. Лиссабон, Португалия | 87 стран | 2 бронзовые медали, 2 грамоты |
| 2018 | Международная олимпиада по физике и астрономии | г. Самарканд, Узбекистан | 4 страны | золотая медаль |
| 2018 | III Международная олимпиада мегаполисов | г. Москва, Россия | 19 стран | 4 бронзовые медали: 2 по информатике, 2 по физике |
| 2018 | Евразийская олимпиада по программированию | г. Алматы, Казахстан | 4 страны | 3 бронзовые медали |
| 2018 | Международная олимпиада «Лаборатория подготовки талантов» (предметы: математика, физика, химия) | г. Баку, Азербайджан | 10 стран | бронзовая медаль |

Таблица 2

Результаты международной олимпиады по ментальной арифметике

| Год | Олимпиада | Город | Кол-во стран-участниц | Количество медалей |
|------|--------------------------------------------------|-----------|-----------------------|-------------------------------------------------|
| 2017 | Международная олимпиада по ментальной арифметике | г. Алматы | 6 стран | 47 золотых, 39 серебряных, 30 бронзовых медалей |
| 2018 | | г. Дубаи | 12 стран | 12 золотых, 19 серебряных, 14 бронзовых медалей |

В декабре 2017 г. проведена первая республиканская олимпиада по ментальной арифметике среди школ ISMA (Международная школа ментальной арифметики), в которой приняли участие 370 детей от 5 до 16 лет из 5 городов республики. В 2017 и 2018 гг. школьники принимали участие в международных олимпиадах (табл. 2).

Влияние результатов олимпиад на результаты общереспубликанского тестирования (ОРТ). В структуру основного теста ОРТ включены: математика, словесно-логический тест, практическая грамматика родного языка. Содержание заданий позволяет оценить компетентность учеников по 6 уровням таксономии Б. Блума: знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка – т.е. охватывает все стадии познавательного процесса.

Для поступления в вузы определены пороговые 110 баллов, максимальный балл по шкале ОРТ составляет 250 баллов. На рис. 6 показаны лучшие результаты ОРТ 2017, 2018 гг.

Участники тестирования, получившие высшие баллы от 219 до 250, становятся обладателями так называемых «золотых сертификатов» с правом поступления на бюджетное отделение в любой вуз страны. В 2017 г. выпускники 32 школ, в 2018 г. – 33 школ (около 1,5% всех школ республики) награждены «золотыми сертификатами» за лучшие результаты ОРТ. На рис. 7 показано количество «золотых сертификатов» в регионах.

Как видим из рис. 6, 7, в 2017 г. 80% «золотых сертификатов» получили выпускники столичных школ, в 2018 г. их доля составила 75%. Доля «золотых сертификатов» выпускников школ из областей республики составила в 2017 г. 20%, в 2018 г. 25%. Их ряды пополнили школьники Иссык-Кульской и Таласской областей, показав результаты 221–224 баллов. Как правило, это школы с углубленным изучением дисциплин, в которых ведется целенаправленная олимпиадная подготовка и имеются другие возможности для получения дополнительного математического образования.

Руководители городских и районных отделов образования объясняют низкий уровень школьных знаний дефицитом кадров, как одной из главных проблем. Другой на

наш взгляд, основной причиной, являются негативные последствия сокращения количества учебных часов по математике в общеобразовательных школах до 4 часов в неделю, по алгебре, алгебре и началам анализа до 3 часов, по геометрии до 1 часа в неделю. Школьным компонентом учебного плана, предусмотрено по 1 часу для каждого из этих предметов, однако этого недостаточно для качественного усвоения математического материала. В результате выпускники школ, не получая достаточных знаний на уроках, не осваивают олимпиадную программу, основанную на высоком уровне базового школьного образования по математике. В школах-гимназиях и лицеях ситуацию спасает дополнительное образование. Так, гимназическим компонентом предусмотрено 2 часа в неделю для проведения кружковой работы и 2 часа в неделю для занятий олимпийского резерва школы.

Школьные учителя считают необходимой подготовку детей с младшего школьного возраста: «При подготовке учеников к олимпиадам потребность в расширенном изучении предмета математики возникает уже с 5 класса» [13]. И акцентируют внимание, что действующие учебники не отвечают программе олимпиад, хотя эффективная подготовка: «требует от учителя выхода за рамки школьной программы и демонстрации новых методов решения» [23, с. 22]. Принимая это во внимание, в обязательную школьную программу по математике для 5–9 классов с 2016 г. включены элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

Участие вузов, общественных организаций и фондов в олимпиадном движении республики. С целью популяризации специальностей физико-математического профиля и приобщения талантливых учащихся к науке вузы республики ежегодно проводят олимпиады для школьников, выполняющие: «профориентационную, квалификационную, мотивационную функции» [30]. Так, Американский университет в Центральной Азии (АУЦА) проводит ежегодную олимпиаду по математике для старшеклассников Кыргызстана с 2012 г. Задания олимпиады состоят из авторских задач, разработанных доцентами АУЦА.

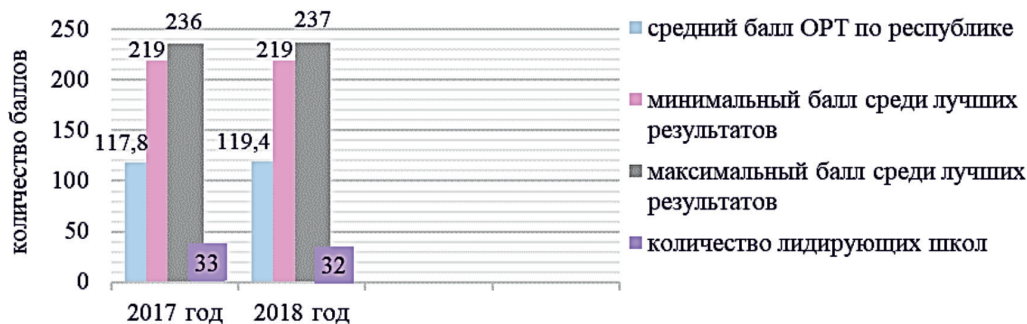


Рис. 6. Лучшие результаты школьников в ОПТ в 2017 и 2018 гг.

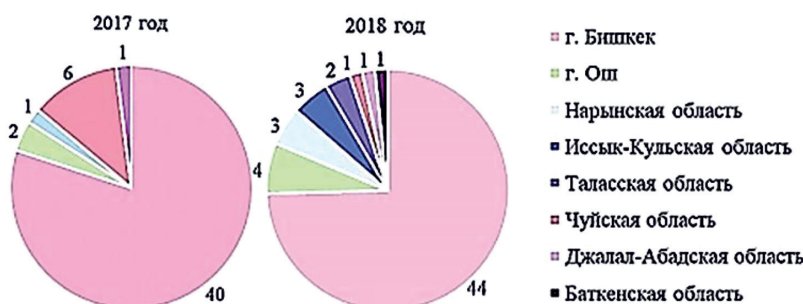


Рис. 7. Распределение количества «золотых сертификатов» ОПТ по регионам республики

С 2014 г. для учащихся 8–11 классов, Московский физико-технический институт в партнерстве с физико-математическим лицеем № 61 г. Бишкек, проводит ежегодную физико-математическую олимпиаду «Иссык-Куль» с участием членов жюри Всероссийских олимпиад [20, с. 217]. Олимпиада организуется при поддержке Российского центра науки и культуры. Ошский государственный университет ежегодно проводит олимпиаду по естественнонаучным дисциплинам для учащихся 9–11 классов [20, с. 215]. Кроме того, в рамках проекта «Проведение тренингов для работников образования КР», университетом были организованы курсы повышения квалификации, на которых 83 учителя математики юга республики прошли десятичасовой курс обучения по методам решения олимпиадных задач.

В 2017 г. Кыргызско-Российский Славянский университет совместно с Кыргызской ассоциацией разработчиков программного обеспечения и услуг провели первую олимпиаду по программированию для школьников «IT кубок Кыргызстана».

Свой вклад в развитие интеллектуального ресурса страны вносят и общественные фонды «Билимкана» и «Аракет», выступая организаторами национальных олимпиад для школьников 4–11 классов. Партнерами олимпиады Билимкана, в которой пред-

усмотрены базовый (Science) и углубленный (Advanced Math) уровни для учащихся с соответствующей программой обучения по математике, выступают национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» г. Москвы и АУЦА.

Введение инноваций в процесс организации олимпиад. Для поэтапного искоренения коррупции на государственных олимпиадах приняты меры, обеспечивающие доступность и открытость их проведения. Так, по приказу МОН КР 2015 г. II тур олимпиады на территории г. Ош проводится в пилотном режиме в формате офлайн. Мгновенные результаты олимпиады могут наблюдать и ученики за компьютером, и их родители на таблоиде в зале ожидания. С 2016 г. ученики проходят видеорегистрацию, что позволяет уменьшить спорные вопросы после олимпиады [20, с. 215]. С 2017 г. заключительный этап олимпиады транслируется в онлайн-режиме на сайте live.manas.edu.kg, на канале YouTube. В 2018 г. для разработки олимпиадных заданий III и IV этапов олимпиады на конкурсной основе впервые привлечена независимая организация «Центр оценки в образовании и методов обучения», специализирующаяся на научно обоснованном, независимом тестировании в Кыргызстане. Несмотря на то, что в практике проведения международных олимпиад ежегодно меняются место проведения, ко-

миссии, организации, участвующие в олимпиадах, в Кыргызстане состав комиссий практически не меняется. Это одна из причин, по которой учителя не удовлетворены результатами олимпиад, считая их фальсифицированными. Поэтому предлагаем дополнить антикоррупционные меры по организации олимпиады:

1. К заключительному этапу республиканской олимпиады должны быть допущены дети, занявшие первые три места на городских олимпиадах.

2. В состав предметных комиссий 3 и 4 этапов включить преподавателей из трех вузов из разных регионов республики.

3. В аудитории, где заседает комиссия, должны находиться не менее трёх независимых наблюдателей: преподавателей вузов, не специалистов по данному предмету; педагогов школ, в том числе и школ, участвующих в олимпиаде по данному предмету.

4. Независимым наблюдателям запрещено вмешиваться в ход проверки олимпиадных работ и апелляции и разрешено составлять акты и замечания для их рассмотрения в МОН КР.

5. В аудитории, где проходит предметная олимпиада, должны находиться наблюдатели – педагоги разных школ, специализирующиеся по данному предмету, исключая учителей самой школы, на базе которой проходит олимпиада.

6. Олимпиадные работы и их копии необходимо сканировать, копии запломбировать в присутствии независимых наблюдателей, заверить печатями до проверки. В течение апелляции, независимые наблюдатели, кураторы, участники имеют право сверить копию и оригинал для устранения возможности подтасовки.

7. По окончании олимпиады ксерокопии работ участников, занявших I–V места должны быть вывешены в общем зале вместе с правильными решениями заданий.

Заключение

Математические олимпиады, создавая компетентностную образовательную среду, относятся к числу факторов, влияющих на развитие ключевых и предметных компетентностей, формирование которых необходимо в системе среднего общего образования Кыргызской Республики.

Деятельность детских развивающих центров, лицеев, заочных математических школ, физико-математических лагерей, школы олимпийского резерва имеет большой потенциал в подготовке школьников к олимпиадам всех уровней.

Совместная работа учителей математики, работников управления образованием,

вузов, общественных фондов республики положительно влияет на формирование мотивации учащихся к участию в математических олимпиадах.

Необходимо приблизить олимпиады к международным нормам, изменив правила проведения, соблюдая антикоррупционные меры в их организации, сделать олимпиады на доступность и открытость, разработать программу олимпиадной математики, соответствующую уровню международных математических олимпиад.

Выражаем свою благодарность коллективам школ республики, вузам г. Ош за предоставление экспериментальной площадки и материалов исследования.

Список литературы

1. Калдыбаев С.К. О системе оценивания в школьном образовании Кыргызстана // Качество образования в Евразии. 2017. № 5. С. 69–80.
2. Kaldybaev S. Development of student achievement assessment system in Kyrgyzstan. VII international conference «Building cultural bridges: integrating languages, linguistics, literature, translation, journalism, economics and business into education». Almaty, 2015. P. 223.
3. Алексеева Г.И. Из истории становления и развития математических олимпиад: Опыт и проблемы: дис. ...канд. пед. наук: 13.00.01. Якутск, 2002. 144 с.
4. Вышнепольский В.И. Методические основы подготовки и проведения олимпиад по графическим дисциплинам в высшей школе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Москва, 2000. 250 с.
5. Лубинская Т.Н. Формирование исследовательских умений и навыков старшеклассников в процессе подготовки к конкурсам и олимпиадам: дис. ...канд. пед. наук: 13.00.01. Киров, 2010. 188 с.
6. Мамченков Д.В. Методические рекомендации по подготовке и участию школьников в предметных олимпиадах и конкурсах научных работ и проектов // Программа стратегического развития РУДН на 2012–2016 г. М., 2015. 44 с.
7. Подлесный Д.В. Методика подготовки и проведения физических олимпиад в основной школе России: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Москва, 2001. 233 с.
8. Белан Н.А. Методическое сопровождение учащихся в олимпиадном движении по химии: дис. ...канд. пед. наук: 13.00.02. Тобольск, 2010. 270 с.
9. Ильинский С.В. Методика формирования учебно-познавательной компетенции учащихся в условиях олимпиады школьников: дис...канд. пед. наук: 13.00.02. Санкт-Петербург, 2012. 155 с.
10. Скрипкина Ю.В. Развитие телекоммуникативных компетентностей учащихся в системе дистанционных эвристических олимпиад: дис...канд. пед. наук: 13.00.01. Москва, 2013. 242 с.
11. Станкевич А.С. Методология и технические решения для проведения олимпиад по информатике и программированию: дис...канд. техн. наук: 05.13.06. Санкт-Петербург, 2011. 175 с.
12. Агаханов Н.Х. Математическая олимпиада в начале XXI века // Математика: учебно-методическая газета. 1–15 марта 2007. № 5. С. 2–5.
13. Келдибекова А.О. Деятельность учителей математики по подготовке учащихся к олимпиадам в рамках школы олимпийского резерва // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 5. [Электронный ресурс]. URL: <https://>

science-education.ru/article/view?id=26943 (дата обращения: 25.01.2019).

14. Келдибекова А.О., Омаралиев А.Ч. Математическая олимпиада как один из факторов влияния на повышение уровня информационной компетентности школьников Кыргызстана // *Современные проблемы науки и образования*. 2018. № 5. [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=28132> (дата обращения: 25.01.2019).

15. Келдибекова А. Реализация компетентного подхода в подготовке учащихся к школьным математическим олимпиадам // *Alatoo Academic Studies*. 2017. № 1. С. 338–344.

16. Келдибекова А.О. Компетентностный подход к содержанию школьных олимпиадных задач по математике // *Международный журнал экспериментального образования*. 2017. № 8. С. 39–45.

17. Темняткина О.В. Формирование ключевых компетенций у школьников в образовательном процессе (на примере преподавания геометрии в 7–9 классах средней школы): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Екатеринбург, 2006. 22 с.

18. Байсалов Д.У., Келдибекова А.О. Обучение бакалавров, будущих учителей математики, подготовке школьников к математическим олимпиадам на занятиях дисциплины по выбору // *Современные проблемы науки и образования*. 2017. № 5. [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=26881> (дата обращения: 25.01.2019).

19. Зотова Н.К. Проектирование развивающей модели аттестации педагогических работников. Теория и практика. М.: «Флинта», 2014. 103 с.

20. Келдибекова А.О. Опыт организации школьных математических олимпиад в Кыргызстане и в странах зарубежья // *Известия вузов Кыргызстана*. 2016. № 5. С. 215–218.

21. Олимпиады [Электронный ресурс]. URL: <http://edu.gov.kg/ru/sc> (дата обращения: 25.01.2019).

22. Государственный образовательный стандарт школьного общего образования Кыргызской Республики: Постановление Правительства КР от 21.07.2014, № 403) Бишкек, 2017. [Электронный ресурс]. URL: <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/96691?cl=ru-ru> (дата обращения: 25.01.2019).

23. Келдибекова А.О. Базовые принципы решения олимпиадных заданий по тригонометрии // *Международный журнал экспериментального образования*. 2018. № 9. С. 16–23.

24. Тулобердиева Д.М. Развитие детского технического творчества в учреждении дополнительного образования // *Вестник Кыргызпатента: вопросы интеллектуальной собственности и инноваций*. 2016. № 2. 54 с.

25. Павел Сергеевич Панков // *Известия НАН КР*. 2010. № 2. С. 135–136. [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27345773> (дата обращения: 25.01.2019).

26. Келдибекова А.О., Касымбаев Б.А. Анализ опыта организации математических олимпиад школьников в зарубежных странах // *Вестник Ошского государственного университета*. 2016. Т. 3, № 4. С. 101–108.

27. Гдалина Т.Г., Гдалин Д.А. Интеллектуальные соревнования школьников как форма выявления и поддержки талантливой молодежи // *Вестник Герценовского университета*. 2013. С. 138–148.

28. Келдибекова А.О. Особенности организации школьных геометрических олимпиад // *Молодой ученый*. 2017. № 4.1. С. 73–76. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/138/39082> (дата обращения: 25.01.2019).

29. Абдулкин В.В., Бусаркина Л.Р., Майер В.Р., Нарчук О.М., Оренчук Н.С., Пономарева Н.Н., Седневцев Т.М., Семина Е.А. Сборник олимпиадных задач по геометрии для учащихся 8–11 классов. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2011. 204 с.

30. Муравьев С.Е., Скрытный В.И. Олимпиады школьников // *Высшее образование в России*. 2017. № 6. С. 126–130.

УДК 37.047

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ МОЛОДЕЖИ НА РАБОЧИЕ ПРОФЕССИИ СРЕДСТВАМИ КИНЕМАТОГРАФА В 1920–1930-Е ГОДЫ

¹Лобанова О.Б., ¹Колокольникова З.У., ²Плеханова Е.М., ³Пильчук М.Д.

¹Лесосибирский педагогический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Лесосибирск, e-mail: olga197109@yandex.ru;

²ФГБОУ ВО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», Красноярск, e-mail: plem9@mail.ru;

³Институт цветных металлов и материаловедения Сибирского федерального университета Красноярск, e-mail: maskaololo@gmail.com

В статье показано, что молодежь, как особая социально-демографическая группа, всегда играла решающую роль в формировании трудовых ресурсов общества. Поэтому сегодня необходимо целенаправленно организовывать и управлять процессом выбора молодежью будущей профессии, чего требует и экономическая ситуация на рынке труда. Интерес к проблеме профориентации имеет богатую историю, изучение которой обусловлено важностью профессиональной направленности молодежи на рабочие профессии. Поэтому обращение к опыту организации профориентационной работы в период становления советского государства на получение специальностей в системе профессионально-технического образования средствами агитации и пропаганды представляет особый интерес. Начиная с 1920-х гг. вопросы, связанные с пропагандой рабочих профессий, имели для нового советского государства первостепенное значение. Решению этой задачи способствовал кинематограф, который новое государство использовало для агитации и пропаганды своих идей. Достоинства киноагитации были очевидными: экранная пропаганда была наглядной, яркой и простой для восприятия широкого круга зрителей разного возраста и социального положения. Если книга, газета, плакат требовали умения читать, то фильмы были понятны всем, вызывая яркий эмоциональный отклик. В статье сделан анализ кинофильмов 1920–1930-х гг. и показана их роль в профориентационной работе с молодежью в исследуемый период.

Ключевые слова: советский кинематограф, индустриализация, профориентационная работа, промышленность, металлургия, рабочие кадры, 1920–1930-е г., агитация и пропаганда

PROFESSIONAL ORIENTATION OF YOUTH WORKERS TO THE PROFESSION BY MEANS OF FILM IN 1920–1930-IES

¹Lobanova O.B., ¹Kolokolnikova Z.U., ²Plekhanova E.M., ³Pilchuck M.D.

¹Lesosibirskij Pedagogical Institute – branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: olga197109@yandex.ru;

²Krasnoyarsk State Pedagogical University V.P. Astafiev, Krasnoyarsk, e-mail: plem9@mail.ru;

³Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: maskaololo@gmail.com

The article shows that young people as a special socio-demographic group has always played a crucial role in the formation of the labor resources of society. Therefore, today it is necessary to purposefully organize and manage the process of choosing a future profession for young people, which is required by the economic situation in the labor market. Interest in the problem of career guidance has a rich history, the study of which is due to the importance of the professional orientation of young people in the working profession. Therefore, the appeal to the experience of the organization of vocational guidance work in the period of formation of the Soviet state to obtain specialties in the system of vocational education by means of propaganda and propaganda is of particular interest. Since the 1920s, issues related to the promotion of working professions were of paramount importance for the new Soviet state. This task was facilitated by the cinema, which the new state used to agitate and promote its ideas. Advantages of film propaganda were obvious: screen propaganda was visual, bright and easy to perceive for a wide range of viewers of different ages and social status. If the book, newspaper, poster required the ability to read, the films were clear to all, causing a vivid emotional response. The article analyzes the films of the 1920-1930s and shows their role in career-oriented work with young people in the study period.

Keywords: soviet cinema, industrialization, career guidance, industry, metallurgy, workers, 1920-1930-ies, agitation and propaganda

Молодежь, как особая социально-демографическая группа, всегда играла решающую роль в формировании трудовых ресурсов общества. Поэтому сегодня необходимо целенаправленно организовывать и управлять процессом выбора молодежью будущей профессии, чего требует и экономическая ситуация на рынке труда. Необходимость рационального использования

трудовых ресурсов всегда была в центре внимания общества и находила отражение в государственных документах (Конституция РФ, Постановления Правительства РФ, Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» и др.). На современном этапе, в условиях сокращения трудовых ресурсов, усложняется социально-экономическое развитие страны. Это связано с тем, что

в фокусе внимания современной молодежи преобладают профессии сферы умственного труда (педагога, психолога, врача, инженера, экономиста, юриста, программиста), требующие высокого уровня умственного развития, коммуникативных способностей и наличия высшего образования. Тогда как в сфере рабочих специальностей наблюдается тенденция дефицита квалифицированных кадров, притом что именно рабочие специальности все больше востребованы среди работодателей, и все менее популярны среди абитуриентов. Поэтому все более остро стоит вопрос о профессиональной ориентации молодежи на круг рабочих специальностей.

В нашей стране проблеме профориентации на рабочие профессии посвящено большое количество исследований, среди которых работы О.И. Власовой, Н.Б. Костиной, С.С. Змияк, С.В. Семухиной, С.Г. Тягловой и др. В практике зарубежных исследований (Э.С. Куннен, М. Заман, М.Дж. Монтгомери, К. Тибос, Л. Феррер-Вредер, Л. Эрнандес, Р. ван Эсброк и др.) в русле профессионального ориентирования, особую значимость приобретают модели поэтапного развития профессиональных и личностных интересов и качеств в рамках профессионального выбора. Ориентация подростков и юношества по выбору профессии должна охватывать не только профессиональную сферу, но также личную сферу и глобальную идентичность. Так, рассматриваются соответствия выбранного места образования личным ценностям, навыкам и предпочтениям, потому как профессиональное обязательство в его оптимальной форме – это не просто выбор, который в данный момент кажется привлекательным. Профессиональное обязательство включает в себя знания о том, кем вы хотите быть, и поэтому оно требует развития личных обязательств [1–3]. Следует отметить, что в профориентации молодежи на рабочие специальности накоплен значительный опыт, где особую значимость приобретает организация профориентационной работы при помощи кинематографа в период становления народного хозяйства.

Цель исследования: обращение к историко-педагогическому опыту организации профессиональной ориентации молодежи на рабочие профессии средствами кинематографа в 1920–1930-е г.

Материалы и методы исследования

В статье будет показана роль кинематографа в популяризации рабочих специальностей в России, когда в стране происходили глобальные культурно-исторические и социально-экономические перемены,

определившие направления экономического развития страны. В ходе подготовки статьи авторы использовали метод сравнительно-исторического анализа историко-педагогических источников, хронологический, историко-ретроспективный, сравнительно-сопоставительный метод и метод обобщения. Источниковая база исследования представлена периодикой 1930-х гг., современными отечественными и зарубежными исследованиями по изучаемой проблеме.

Результаты исследования и их обсуждение

Начиная с 1920-х гг. вопросы, связанные с пропагандой рабочих профессий, имели для нового советского государства первостепенное значение. Экономическое положение было очень сложным: были разрушены фабрики и заводы, ощущался недостаток квалифицированных кадров. Поэтому необходимо было донести важность строительства крупных промышленных предприятий для идеи развития нового социалистического общества.

Ясно, что в рассматриваемый период сеть СМИ была развита слабо и главными средствами являлись листовки, плакаты, газеты и брошюры и т.д. Но при подавляющей безграмотности населения и недостатке необходимого оборудования и финансирования для их печати данное направление профориентации не приносило нужного эффекта. Решению этой задачи способствовал кинематограф, который новое государство использовало для агитации и пропаганды своих идей. Достоинства киноагитации были очевидными. Экранная пропаганда была наглядной, яркой и простой для восприятия широкого круга зрителей разного возраста и социального положения. Если книга, газета, плакат требовали умения читать, то фильмы были понятны всем, вызывая яркий эмоциональный отклик. Эта проблема развития кинематографа в СССР в 1920–1930-е гг. нашла отражение в работах большого количества исследователей, среди которых С.Н. Еланская, А.А. Иванов, А.В. Серебренников, Н.Ю. Спутницкая, А.В. Федюк, И.В. Шестакова и др.

В 1920-е гг. кинотеатров было недостаточно, строительство их требовало больших затрат. Эта проблема решалась через широкую сеть кинопередвижек (мобильных кинотеатров). В репертуар кинопередвижек входили в основном фильмы о гражданской войне, восстановлении сельского хозяйства и строительстве промышленных предприятий. Период 1920–1930-х гг. – время усиленного внимания к экономическому развитию страны, к становлению разных отраслей промышленности. С начала первой пятилетки (с 1928 г.) создавались различные направления в металлургической

промышленности (алюминиевая, никелевая, твердых сплавов, медная и др.). Основываются и развиваются металлургические заводы на Кузбассе, в Ленинградской области, на Урале, в Челябинске, в Казахстане и др. В этот период начинается сооружение Волховской гидроэлектростанции, Днепрогэса и др. Многие исследователи социально-экономического развития нашей страны 1920–1930-х гг. посвятили проблеме индустриализации глубокие и интересные работы, среди которых В.А. Гордеев, А.А. Гордеев, В.Н. Кучер, А.Н. Макаров, В.А. Чолохян и др. Авторы отмечают, что по мере восстановления промышленности и улучшения социально-экономической ситуации в России в 1920–1930-е гг. вопрос о путях дальнейшего развития приобретал особый интерес, реализовывалась идея превращения страны из аграрной в передовую индустриальную державу [4]. Как было сказано выше, в период восстановления народного хозяйства кинематограф играет все более значимую роль в воспитании нового типа человека, его экранные образы с успехом используются для рекламы рабочих профессий. Для этого создаются и активно работают киностудии, которые выпускают фильмы о строительстве заводов, возведении гидроэлектростанций, что отражало развитие экономики страны, масштабное развертывание индустриализации.

В кинофильмах показывалось, как мощными темпами развивается экономика страны, идеализировался образ рабочего человека, прославлялся трудовой подвиг простого советского человека. В то же время в исследуемый период стал резко ощущаться недо-

статок технически подготовленных кадров, в том числе высококвалифицированных рабочих, что задерживало освоение и пуск новых предприятий [5]. В стране в рамках культурной революции создавался новый человеческий капитал, отвечающий требованиям нового индустриального общества.

Несколько иначе обстояло дело с содержанием голливудских и западноевропейских фильмов. Можно сказать, что ориентации на выбор профессии как таковой не было. В фильмах рекламировали предпринимательство, показывали возможность заработка денег («Золотая лихорадка» (1925 г.), «Энни с Клондайка» (1936 г.) и др.) Это объясняется тем, что в США – это время кризиса, который заставил искать новые формы зарабатывания денег. Кинематограф показывал, как можно задействовать людей в малом и среднем бизнесе.

В кинематографе США и Западной Европы кинокартин, созданных с целью идеологической и культурно-просветительской работы, для молодежи практически не существовало. В 1920–1930-е гг. в западных странах и США ресурс кинематографа не рассматривался как средство идеологической, культурно-просветительской и профорIENTATIONной работы. В то время как в зарождающемся советском государстве практически все виды искусства должны были способствовать утверждению новой идеологии, популяризации труда и рабочих профессий. Период конца 1920-х – 1930-е гг. – период индустриализации. Средства массовой информации, и в первую очередь кинематограф, пропагандировали новый курс экономического развития страны.

Список кинофильмов о строительстве промышленных предприятий в 1920–1930-е гг.

| Год создания | Киностудия | Фильм |
|--------------|------------------------|----------------------------|
| 1925 | Госкино | «Вчера и сегодня» |
| 1928 | Совкино (1-я фабрика) | «Кружева» |
| 1929 | Совкино (Л.) | «А почему так?» |
| | ВУФКУ (Киев) | «Ветер с порогов» |
| | Мосфильм | «Перегон смерти» |
| | МЕЖРАБПОМФИЛЬМ | «Рельсы гудят» |
| 1930 | Госкинопром Грузии | «Скорый № 2» |
| | ГТК | «Враг на пути» |
| | Украинфильм (Киев) | «Контакт» |
| 1931 | Союзкино (Ленинград) | «Наши девушки» |
| | Киевская киностудия | «Гегемон (Огни Бессемера)» |
| | Госкинопром Грузии | «Дело доблести (Ударник)» |
| 1932 | «Союзкино» (Ленинград) | «Товарный № 717» |
| | Росфильм | «Встречный» |
| | УКРАИНФИЛЬМ | «Иван» |

Кинематограф исследуемого периода является не только новым видом искусства и символом технического прогресса, но и мощным, зрелищным средством информации и коммуникации. Именно эти функции кинематографа были использованы при популяризации рабочих профессий, и в исследуемый период кинематограф становился инструментом формирования общественного мнения. Среди общих тенденций в развитии роли кинематографа, в русле организации идеологической, просветительской и профориентационной работы с молодежью в период становления советского государства можно выделить расширение круга фильмов о рабочих профессиях; доступность просмотра фильмов (кинопередвижки, воскресные киносеансы и др.); разработка педагогически целесообразных рекомендаций по подготовке ребенка к посещению кинематографа и просмотру кино; подготовка кинопедагогов.

В 1920–1930-е гг. фильмы для детей перестали быть случайным явлением, они появлялись регулярно и выражали стремление кинематографистов использовать киноискусство для «коммунистического воспитания подрастающего поколения». Советский кинематограф поставил своей целью формирование у молодого поколения общественного сознания, взглядов, вкусов, привычек нового человека социалистического общества [6]. Экранные образы героев способствовали не только выбору будущей профессии, но и формированию мировоззрения. Школьников и молодежь привлекали фильмы с яркими героями, что зачастую служило толчком к размышлению о важности выбора профессии, о таких ценностях, как любовь, вера, дружба, добро. В связи с этим актуальной становилась проблема выявления роли кинематографа в профориентационной работе.

Например, в основе сюжета фильма «Ветер с порогов» (1929 г.) лежит история семьи Остапа Ковбаня, дети которого становятся первыми строителями Днепростроя. Воздействие на зрителя в данной картине происходит благодаря созданию образов молодых людей, увлеченных масштабным строительством и понимающим его значение для будущего страны. О важности строительства гидростанций повествовали кинофильмы 1932 г. «Встречный» и «Иван». Фильмы рассказывают о годах первой пятилетки, когда молодые рабочие, сознавая важность получения электроэнергии для страны, отдают все силы на конструирование новой турбины («Встречный»), самоотверженно работают на строительстве, становясь передовиками производства

(«Иван»). Фильмы повествуют о дружбе и взаимовыручке на производстве, о взаимопомощи, неравнодушии к делу и нетерпимости к туеядству.

В идеологических фильмах «Дело доблести», «Огни Бессемера» (1931 г.) показана борьба молодых рабочих заводов за повышение производительности труда и перевыполнение производственных показателей пятилетки на металлургических предприятиях. Тема металлургии в кинофильмах и кинохронике занимала особое место. В стране активно шло строительство доменных печей, что считалось показателем экономического развития: чем больше плавилась сталь и чугун, тем более развитой считалась экономика государства. Это находило отражение в кинематографе.

Кинематограф исследуемого периода пропагандирует рабочие профессии не только для молодых людей, но и для девушек: главная героиня фильма «Скорый № 2» (1929 г.) – молодая девушка, стремится работать на производстве; фильм «Наши девушки» (1930 г.) рассказывает о бригаде девушек-токарей, которые с успехом работают на заводе.

В кинокартинах исследуемого периода показываются значимые исторические события Советской России 1920–1930-х гг. Мощное воздействие кинокартин на молодежь определяется тем, что, с одной стороны, образы героев, максимально приближены к образам людей из реальной жизни, а с другой, герои кинокартин демонстрируют настоящий героизм на рабочих местах, жертвуют собой ради будущего родной страны, демонстрируют рабочее братство и взаимовыручку и поддержку.

При создании кинофильмов в исследуемый период учитывали следующие требования: воспитательность, комплексность, аналитичность, динамичность.

«Воспитательность» фильма – это качество, «пронизывающее все эпизоды и кадры, и поэтому она и не может быть осуществлена только в какой-либо части или случае». Всякий кадр должен быть «воспитательно» взвешен и подлежать критике в этом отношении. В качестве примера можно указать фильм «Перегон смерти» (1929 г.), где очень реалистично были обрисованы события гражданской войны (образовательная составляющая) и судьба машиниста Гаврилова, который находит свое место в новой эпохе (воспитательная составляющая). Художественный фильм должен обладать «могущественным средством показать саму жизнь во всей ее комплексной сложности: ...восстановить эпохи прошлого и перенести зрителя в разные пространства» [7, с. 9].

Кроме того, фильм должен не только показывать самую действительность, но и путем подбора эпизодов и искусством монтажа давать ее толкование и анализ (реализация принципа комплексности). Аналитичность заключалась в изучении, основанном на мысленном расчленении предмета, явления на составные части, определении входящих в целое элементов, разборе его свойств, умении выявлять причинно-следственные связи. Однако, как бы внимательно ни была проведена комплексность, как бы ни была осуществлена аналитичность, фильм будет педагогически недействителен, если он не динамичен. Динамичность фильма заключается в предложении материала, которое устремлено к единой цели воздействия на зрителя. Решить эту задачу может только профессиональный монтаж фильма. Общеизвестно, что получаемая человеком информация воспринимается и лучше запоминается, если она усваивается посредством разных способов (слух, зрение). Соединяет это воедино именно кинематограф. В кинофильме эффект воздействия достигается через звук и динамичность картинки. Поэтому учебный фильм, становление которого датируется 1930-ми гг., интересен, понятен, позволяет добиваться общепедагогических задач и с успехом используется по сей день [8].

Выводы

Так, историко-педагогический анализ позволяет показать, что советское кино 1920–1930-х гг. добилось не только важнейших художественных, но воспитательных, идейно-агитационных успехов и заслужило признание народных масс в Советской России и за рубежом. Социально-политические факторы, влияющие на кинематограф 1920–1930-х гг., открыли новый путь

развития кино как средства организации просвещения, идеологического воспитания и агитационно-идеологической пропаганды в решении задач профессиональной ориентации молодежи. Яркость и реалистичность экранных образов, обогащение кино звуком, привлечение к съемкам профессиональных актеров театров позволило кинематографу данного периода стать эффективным средством поднятия престижа рабочих профессий, что способствовало развитию экономики страны.

Список литературы

1. Esbroeck R. van, Tibos K., Zaman M. A dynamic model of career choice development. *International Journal for Educational and Vocational Guidance*. 2005. vol. 5. no. 1. P. 5–18.
2. Kunnen E.S. The Effects of Career Choice Guidance on Identity Development. *Education Research International*. 2013. Vol. 2013. Article ID 901718. P. 9. DOI: 10.1155/2013/901718.
3. Montgomery M.J., Hernandez L., Ferrer-Wreder L. Identity development and intervention studies: the right time for a marriage? *Identity: An International Journal of Theory and Research*. 2008. vol. 8. no. 2. P. 173–182. DOI: 10.1080/15283480801940115.
4. Чолохян В.А. Роль директивного государственного планирования в реализации модели индустриализации в 1920–1930-е годы // *Известия саратовского университета*. Новая серия. Серия: История. Международные отношения. 2017. № 2. С. 180–186.
5. Гордеев В.А., Гордеев А.А. Образовательная составляющая отечественной индустриализации // *Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова*. 2012. Т. 18. № 6. С. 40–43.
6. Массовое медиаобразование в СССР и России: основные этапы / Под ред. А.В. Федорова. М.: МОО «Информация для всех», 2014. 267 с.
7. Жинкин Н.И. К вопросу о методике построения учебной фильмы // *Детское кино*. 1930. С. 9–17.
8. Лобанова О.Б., Плеханова Е.М., Колокольникова З.У., Гончарова Т.М. Роль кинематографа в организации идеологической и культурно-просветительской работы с подрастающим поколением в 20–30-е гг. XX в. в Сибири // *Проблемы современного педагогического образования*. Серия: Педагогика и психология. Ялта: РИО ГПА, 2017. Вып. 55. Ч. 9. С. 100–107.

УДК 378:372.8

ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ И РЕКУРРЕНТНЫЕ УРАВНЕНИЯ ВО ВТУЗЕ

Морозов А.В.

ФГКВОУ ВО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского», Санкт-Петербург,
e-mail: alex.morozof@gmail.com

Теория обыкновенных дифференциальных уравнений изучается в любом техническом вузе. Важное место в ней занимают линейные дифференциальные уравнения и системы с постоянными коэффициентами. С другой стороны – линейные рекуррентные (дискретные) уравнения и системы исследуются, как правило, в других разделах математики. Часто этот материал включается в курс дискретной математики, либо в разделы общетехнических или специальных дисциплин: теорию автоматического регулирования, автоматику и телемеханику, теорию дискретных систем управления и др. На наш взгляд, изложение этой, по сути, одной теории уместно провести в двух последовательно идущих темах общего курса математики. Например, сначала изложить теорию линейных дифференциальных уравнений, а затем – рекуррентных, возможно в несколько усеченном виде, учитывая дефицит времени, и обсудить то общее, что есть между этими двумя математическими моделями (уравнениями), включая вопросы устойчивости тривиальных решений. При такой последовательности изучения предмета раскрываются существующие аналогии, у студентов повышается мотивация к учебе, расширяется кругозор, демонстрируется универсальность вводимых понятий, а также единство и различие в двух способах моделирования процессов с дискретным и непрерывным временем. Обсуждению такого подхода к изложению предмета и посвящена настоящая статья. Статья ориентирована на преподавателей математики и физики вузов, занимающихся разработкой новых учебных курсов по математике и смежным дисциплинам, а также студентов.

Ключевые слова: линейные рекуррентные и дифференциальные уравнения и системы с постоянными коэффициентами, пространство решений

LINEAR DIFFERENTIAL AND RECURRENCE EQUATIONS IN TECHNICAL UNIVERSITY

Morozov A.V.

Federal state military educational institution of higher professional education
«Military Space Academy named after A.F. Mozhaisky», Saint-Petersburg, e-mail: alex.morozof@gmail.com

The theory of ordinary differential equations is taught in any technical University. An important place in it is occupied by linear differential equations and systems with constant coefficients. On the other hand, linear recurrent (discrete) equations and systems are investigated, as a rule, in other branches of mathematics. Often this material is included in the course of discrete mathematics, or in the sections of General technical or special disciplines: the theory of automatic control, automation and telemechanics, the theory of discrete control systems, etc. In our view, the presentation of this, in fact, one theory is appropriate to hold in two successive themes of the General course of mathematics. For example, first to present the theory of linear differential equations, and then – recurrent, perhaps in a somewhat truncated form, given the time deficit and discuss what is common between the two mathematical models (equations), including the stability of trivial solutions. With this sequence of studying the subject reveals the existing analogies, students' interest increases, broadens their horizons, demonstrates the universality of the concepts, as well as the unity and difference in the two ways of modeling processes with discrete and continuous time. This article is devoted to the discussion of this approach to the presentation of the subject. The article is aimed at teachers of mathematics and physics of higher educational institutions involved in the development of new courses in mathematics and related specialties, as well as students.

Keywords: linear recurrent and differential equations and systems with constant coefficients, space of solutions

Линейные дифференциальные и рекуррентные уравнения – едва ли не единственный класс уравнений, для которых имеется полная теория. Эта теория является ветвью линейной алгебры и излагается в том или ином объеме во всех технических вузах. Однако ее преподавание проводится, как правило, в разных дисциплинах. Целью настоящей статьи является анализ возможностей и особенностей реализации единого подхода преподавания теории дифференциальных и рекуррентных уравнений в курсе высшей математики в двух последовательно идущих темах. В центральной части статьи дается краткий обзор основных положений общей те-

ории, отмечаются аналогии и возможные подходы к изложению элементов теории. В заключении обсуждаются методические особенности изложения материала и педагогическая целесообразность такого подхода.

Линейные однородные уравнения

Рассмотрим для начала линейное однородное рекуррентное уравнение с постоянными коэффициентами k -го порядка

$$x_{n+k} + a_1 x_{n+k-1} + a_2 x_{n+k-2} + \dots + a_k x_n = 0, \quad (1)$$

здесь $k \in \mathbb{N} \equiv \{1, 2, \dots\}$ – фиксировано, $n \in \mathbb{Z} \equiv \{0, \pm 1, \pm 2, \dots\}$, которое также будем

называть дискретным, и линейное однородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами k -го порядка

$$x^{(k)} + a_1 x^{(k-1)} + a_2 x^{(k-2)} + \dots + a_k x = 0. \quad (2)$$

В уравнениях (1) и (2) a_1, a_2, \dots, a_k – постоянные вещественные числа (коэффициенты). В уравнении (2) $x = x(t), x^{(k)} = \frac{d^k x}{dt^k}$.

Замечание 1. Следует отметить, что во многих учебных пособиях полагают $n \in \mathbb{N}_0$, что является не совсем точным по отношению к линейному однородному уравнению с постоянными коэффициентами. Полагая $n \in \mathbb{N}_0$, мы определяем только положительную траекторию, а не целую, которая получается при $n \in \mathbb{Z}$.

$$x_n = 0, n \in \mathbb{Z} \text{ и } x(t) = 0, t \in \mathbb{R}.$$

Уравнения (1) и (2) обладают следующими свойствами:

Если x_n – решение (1), то cx_n ($c = \text{const}$) – решение (1). Если $x(t)$ – решение (2), то $cx(t)$ – также решение (2). Если $x_n^{(1)}, x_n^{(2)}, \dots, x_n^{(m)}$ – решения (1), то $x_n = c_1 x_n^{(1)} + c_2 x_n^{(2)} + \dots + c_m x_n^{(m)}$ ($c_1, c_2, \dots, c_m = \text{const}$) – решение (1). Если $x_1(t), x_2(t), \dots, x_m(t)$ – решения (2), то $x(t) = c_1 x_1(t) + c_2 x_2(t) + \dots + c_m x_m(t)$ – решение уравнения (2).

В теории уравнений (1) и (2) важное место занимают следующие утверждения, формулируемые обычно в виде лемм, т.е. вспомогательных утверждений.

Лемма 1. Если $x_n = u_n + iv_n$ – комплексное решение рекуррентного уравнения (1), то вещественные числовые последовательности u_n и v_n – будут решениями (1).

Аналогичное утверждение имеет место для уравнения (2).

Лемма 2. Если $x(t) = u(t) + iv(t)$ – комплексное решение дифференциального уравнения (2), то вещественные функции $u(t)$ и $v(t)$ – будут решениями (2).

Фундаментальную роль в теории уравнений (1) и (2) играют следующие теоремы.

Теорема 1. Если решения уравнения (1) $x_n^{(l)}, l = 1, \dots, k$ – линейно независимы (это понятие мы здесь не обсуждаем, считая его известным [1]), то во множестве всех решений они образуют базис, то есть все решения (1) находятся в формуле

$$x_n = c_1 x_n^{(1)} + c_2 x_n^{(2)} + \dots + c_k x_n^{(k)} = \sum_{l=1}^k c_l x_n^{(l)}. \quad (3)$$

Здесь c_l ($l = 1, 2, \dots, k$) – произвольные числа.

Теорема 2. Если решения $x_l(t), l = 1, \dots, k$ – линейно независимы, то во множестве всех решений уравнения (2) они образуют базис и все решения уравнения (2) находятся в формуле

$$x(t) = c_1 x_1(t) + c_2 x_2(t) + \dots + c_k x_k(t) = \sum_{l=1}^k c_l x_l(t). \quad (4)$$

Таким образом, как в случае уравнения (1), так и в случае уравнения (2), для нахождения общего решения требуется найти фундаментальную систему решений $\{x_n^{(l)}\}_{l=1}^k$ или $\{x_l(t)\}_{l=1}^k$. Главное, что объединяет уравнения (1) и (2), это общая структура совокупности всех решений, называемая общим решением, а также понятие базиса в пространстве решений. Обращаем внимание, что размерность этого базиса равна порядку исходного уравнения, то есть k . Из сказанного вытекает следующая фундаментальная теорема.

Теорема 3. Совокупность всех решений однородного рекуррентного (дифференциального) уравнения образует линейное пространство.

Замечание 2. Уравнения вида (1) в технических приложениях часто записывают в виде

$$x(n+k) + a_1 x(n+k-1) + a_2 x(n+k-2) + \dots + a_k x(n) = 0,$$

тем самым подчеркивается факт зависимости переменной x от дискретного времени $t = n$.

Как хорошо известно, решением уравнения (1) называется функция $x_n = x(n), n \in \mathbb{Z}$, т.е. числовая последовательность, удовлетворяющая при всех целых значениях аргумента ($n \in \mathbb{Z}$) уравнению (1). Решением уравнения (2) называется функция $x(t)$ вещественного аргумента $t \in \mathbb{R} = (-\infty, +\infty)$, обращающая уравнение (2) в тождество. Заметим при этом что уравнения (1) и (2) всегда имеют тривиальные (нулевые) решения

Поиск фундаментальных систем решений уравнений (1) и (2) обнаруживает много аналогий, на которые следует обратить внимание. Ненулевые решения уравнений (1) и (2) разыскивают соответственно в видах

$$x_n = x(n) = \lambda^n, \tag{5}$$

$$x(t) = e^{\lambda t}, \tag{6}$$

где λ – число подлежащее определению. Подстановка (5) и (6) в (1) и (2) приводит к одному и тому же алгебраическому уравнению, которое называется *характеристическим*:

$$\lambda^k + a_1 \lambda^{k-1} + a_2 \lambda^{k-2} + \dots + a_k = 0.$$

Часто корни характеристического уравнения называются в первом (дискретном) случае *мультипликаторами*, во втором (непрерывном) – *характеристическими числами*.

Как известно, характеристическое уравнение может иметь как вещественные (простые и кратные), так и комплексные (простые и кратные) корни (всего с учетом кратности k штук).

Пусть для определенности λ_0 – простой вещественный корень. Ясно тогда, что решениями уравнений (1) и (2) будут функции

$$x_n = \lambda_0^n, n \in \mathbb{Z}, \tag{7}$$

$$x(t) = e^{\lambda_0 t}, t \in \mathbb{R}. \tag{8}$$

В общих решениях (3), (4) этим функциям будут отвечать соответственно слагаемые

$$c_1 \lambda_0^n \text{ и } c_1 e^{\lambda_0 t}.$$

Если λ_0 – вещественный корень кратности m , то, как известно, решениями будут следующие совокупности функций

$$x_n^{(1)} = \lambda_0^n, x_n^{(2)} = n \lambda_0^n, \dots, x_n^{(m)} = n^{m-1} \lambda_0^n, \tag{9}$$

$$x_1(t) = e^{\lambda_0 t}, x_2(t) = t e^{\lambda_0 t}, \dots,$$

$$x_m(t) = t^{m-1} e^{\lambda_0 t}. \tag{10}$$

Точно так же как и в случае простого корня, в случае кратного корня λ_0 в общем решении уравнений (1) и (2) будут отвечать слагаемые

$$c_1 \lambda_0^n + c_2 n \lambda_0^n + \dots + c_m n^{m-1} \lambda_0^n$$

и

$$c_1 e^{\lambda_0 t} + c_2 t e^{\lambda_0 t} + c_m t^{m-1} e^{\lambda_0 t}$$

соответственно.

Аналогичным образом будет обстоять дело и в случаях комплексных кратных корней.

Пусть теперь $\lambda_{1,2} = \alpha \pm \beta i = r e^{i\varphi}$ – простые комплексные корни характеристиче-

ского уравнения. Тогда, применяя формулу Муавра и леммы 1, 2, получаем, что вещественными решениями уравнений (1) и (2) будут функции, структура которых следующая

$$x_n^{(c)} = r^n \cos n\varphi, x_n^{(s)} = r^n \sin n\varphi, \tag{11}$$

$$x^{(c)}(t) = e^{\alpha t} \cos \beta t, x^{(s)}(t) = e^{\alpha t} \sin \beta t. \tag{12}$$

Для кратных корней $\lambda_{1,2} = \alpha \pm \beta i = r e^{i\varphi}$ вещественными решениями уравнений (1) и (2) будут

$$x_n^{(c,1)} = r^n \cos n\varphi, x_n^{(c,2)} = n r^n \cos n\varphi, \dots,$$

$$x_n^{(c,l)} = n^{l-1} r^n \cos n\varphi,$$

$$x_n^{(s,1)} = r^n \sin n\varphi, x_n^{(s,2)} = n r^n \sin n\varphi, \dots,$$

$$x_n^{(s,l)} = n^{l-1} r^n \sin n\varphi \tag{13}$$

и

$$x^{(c,1)}(t) = e^{\alpha t} \cos \beta t, x^{(c,2)}(t) = t e^{\alpha t} \cos \beta t, \dots,$$

$$x^{(c,l)}(t) = t^{l-1} e^{\alpha t} \cos \beta t,$$

$$x^{(s,1)}(t) = e^{\alpha t} \sin \beta t, x^{(s,2)}(t) = t e^{\alpha t} \sin \beta t, \dots,$$

$$x^{(s,l)}(t) = t^{l-1} e^{\alpha t} \sin \beta t \tag{14}$$

соответственно. Здесь l – кратность корней $\lambda_{1,2} = \alpha \pm \beta i = r e^{i\varphi}$.

Совокупности решений (13) рекуррентного уравнения (1) в общем решении (3) будут соответствовать слагаемое

$$\sum_{k=1}^l n^{k-1} r^n (c_n^{1,k} \cos n\varphi + c_n^{2,k} \sin n\varphi),$$

а совокупности решений (14) дифференциального уравнения (2) в общем решении (4) – соответственно слагаемое

$$\sum_{k=1}^l t^{k-1} e^{\alpha t} (c_n^{1,k} \cos \beta t + c_n^{2,k} \sin \beta t).$$

В последних формулах $c_n^{1,k}, c_n^{2,k}$ – произвольные постоянные.

Для уравнения (1), так же как и для уравнения (2), ставится начальная задача (*задача Коши*): найти решение (*частное решение*), удовлетворяющее начальным данным:

$$x_0, x_1, \dots, x_{k-1}. \tag{15}$$

Для уравнения (2) начальные условия задаются k равенствами вида

$$x(t_0) = x_0, x'(t_0) = x'_0, \dots, x^{(k-1)}(t_0) = x_0^{(k-1)}. \tag{16}$$

Здесь $t_0, x_0, x'_0, \dots, x_0^{(k-1)}$ – заданные числа (начальные данные).

Поиск этих частных решений уравнений (1) и (2) приводит к решению линейных алгебраических систем относительно неизвестных c_1, c_2, \dots, c_k , при этом в первом (дискретном) случае мы сталкиваемся с определителями Ван-дер-Монда и его обобщением – определителем Казорати и определителем Вронского.

Следует обратить внимание студентов, что начальная задача для уравнения (1) может быть поставлена с более общими начальными данными, например: $x_p, x_{p+1}, \dots, x_{p+k-1}$ и обосновать это положение. Здесь p – любое число из множества \mathbb{Z} , играющее роль t_0 в условиях (16). Учитывая

постоянство коэффициентов однородных уравнений (1) и (2), можно всегда считать величины p и t_0 нулями. Кроме того, номера $p, p+1, \dots, p+k-1$ последовательности x_n можно заменить любыми другими, главное, чтобы они были все различные и их количество равнялось k :

$$x_{p+s_1}, x_{p+s_2}, \dots, x_{p+s_k},$$

где $s_i \neq s_j, \forall i \neq j$ и $\forall s_i \in \mathbb{N}_0$.

Пример 1. Рассмотрим теперь в параллель две модели (подобный наглядный пример необходимо рассмотреть в обязательном порядке):

| Рекуррентное уравнение | Дифференциальное уравнение |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $x_{n+3} - 7x_{n+2} + 16x_{n+1} - 12x_n = 0$ | $x''' - 7x'' + 16x' - 12x = 0$ |
| Характеристическое уравнение | |
| $\lambda^3 - 7\lambda^2 + 16\lambda - 12 = 0 \Rightarrow (\lambda - 3)(\lambda - 2)^2 = 0$ | |
| Фундаментальная система решений | |
| $x_n^{(1)} = 3^n, x_n^{(2)} = 2^n, x_n^{(3)} = n2^n$ | $x_1(t) = e^{3t}, x_2(t) = e^{2t}, x_3(t) = te^{2t}$ |
| Общее решение | |
| $x_n = c_1 3^n + c_2 2^n + c_3 n 2^n$ | $x(t) = c_1 e^{3t} + c_2 e^{2t} + c_3 t e^{2t}$ |
| Начальные условия | |
| $x_0 = 0, x_1 = -3, x_2 = -15$ | $x(0) = 0, x'(0) = -3, x''(0) = -15$ |
| ↓ | ↓ |
| $\begin{cases} c_1 + c_2 = 0 \\ 3c_1 + 2c_2 + 2c_3 = -3 \\ 9c_1 + 4c_2 + 8c_3 = -15 \end{cases}$ | $\begin{cases} c_1 + c_2 = 0 \\ 3c_1 + 2c_2 + c_3 = -3 \\ 9c_1 + 4c_2 + 4c_3 = -15 \end{cases}$ |
| ↓ | ↓ |
| $c_1 = -3, c_2 = 3, c_3 = 0$ | $c_1 = -3, c_2 = 3, c_3 = 0$ |
| Решение задачи Коши | |
| $x_n = -3 \cdot 3^n + 3 \cdot 2^n, n \in \mathbb{Z}$ | $x(t) = -3e^{3t} + 3e^{2t}, t \in \mathbb{R}$ |

Линейные неоднородные уравнения со специальной правой частью

Рассмотрим теперь линейные неоднородные уравнения

$$x_{n+k} + a_1 x_{n+k-1} + a_2 x_{n+k-2} + \dots + a_k x_n = f_n, \quad (17)$$

$$x^{(k)} + a_1 x^{(k-1)} + a_2 x^{(k-2)} + \dots + a_k x = g(t). \quad (18)$$

Здесь $f_n = f(n)$ – заданная числовая последовательность, $g(t)$ – заданная функция $t \in (a, b) \subset (-\infty, +\infty)$. Основное утверждение здесь определяется следующей теоремой.

Теорема 4. Структура общих решений уравнений (17), (18) дается формулами

$$x_n = \sum_{l=1}^k C_l x_n^{(l)} + \tilde{x}_n, \quad (19)$$

$$x(t) = \sum_{l=1}^k C_l x_l(t) + \tilde{x}(t). \quad (20)$$

Здесь $\tilde{x}_n, \tilde{x}(t)$ – частные решения уравнений (17), (18) соответственно. Заметим при этом, что универсального метода нахождения частного решения \tilde{x}_n в форму-

ле (19) нет, в отличие от метода нахождения решения $\tilde{x}(t)$ в (20).

Хорошо известно, что в курсе дифференциальных уравнений в обязательном порядке рассматривается интегрирование уравнения (18) со специальной правой частью:

$$g(t) = e^{\alpha t} (P_n(t) \cos \beta t + Q_m(t) \sin \beta t),$$

где $P_n(t), Q_m(t)$ – алгебраические полиномы степеней n и m ; α и β – заданные константы (в приложениях такие функции играют огромную роль). При этом частное решение уравнения (18) разыскивают в виде

$$\tilde{x}(t) = t^s e^{\alpha t} (R_r(t) \cos \beta t + T_r(t) \sin \beta t),$$

где $P_r(t), T_r(t)$ – многочлены с неопределенными коэффициентами степени $r = \max\{n, m\}$, а $s = 0$, если число $\alpha + \beta i$ не является корнем характеристического уравнения, если же $\alpha + \beta i$ является корнем характеристического уравнения, то s – кратность этого корня.

В теории рекуррентного уравнения (17) также можно рассмотреть несколько случаев специальной правой части с известными способами нахождения частных решений. Ограничимся здесь одним случаем (с другими можно ознакомиться по книге [2]):

$$f_n = f(n) = P_j(n) a^n.$$

Здесь $P_j(n)$ – заданный полином от n степени j , a – заданное число. Частное решение \tilde{x}_n при этом разыскивают в виде

$$\tilde{x}_n = n^s R_j(n) a^n.$$

Обобщениями уравнений (17) и (18) являются уравнения

$$x_{n+k} + a_1 x_{n+k-1} + a_2 x_{n+k-2} + \dots + a_k x_n = \sum_{i=1}^v f_n^{(i)}, \quad (21)$$

(здесь $f_n^{(i)}$ – заданная числовая последовательность с номером i),

$$x^{(k)} + a_1 x^{(k-1)} + a_2 x^{(k-2)} + \dots + a_k x = \sum_{i=1}^v g_i(t). \quad (22)$$

Теорема 5 (принцип суперпозиции). Общие решения уравнений (21), (22) имеют вид

$$x_n = \sum_{l=1}^k C_l x_n^{(l)} + \sum_{i=1}^v \tilde{x}_n^{(i)}, \quad (23)$$

$$x(t) = \sum_{l=1}^k C_l x_l(t) + \sum_{i=1}^v \tilde{x}_i(t). \quad (24)$$

Здесь $\tilde{x}_n^{(i)}, \tilde{x}_i(t)$ – частные решения (17), (18) с правыми частями $f_n^{(i)}$ и $g_i(t)$ соответственно.

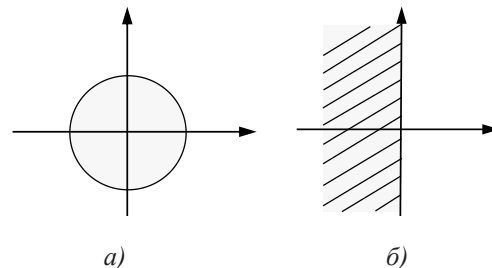
Таким образом, задача нахождения общих решений уравнений (21) ((22)) сводится к нахождению общего решения однородного уравнения и v частных решений.

Замечание 3. Утверждение теоремы 5 играет фундаментальную роль в теории линейных колебаний, а также физике [3]. Это свойство линейных систем существенным образом отличает их от нелинейных.

Устойчивость тривиальных решений

Как уже отмечалось, однородные уравнения (1) и (2) имеют тривиальные решения, которым часто отвечают рабочие режимы функционирования технических систем. Эти решения обладают при определенных условиях на коэффициенты уравнений свойством притяжения всех других (нетривиальных) решений при $n \rightarrow +\infty$ и $t \rightarrow +\infty$. Отмеченное свойство называется *асимптотической устойчивостью* нулевого решения. Строгие определения мы здесь не приводим, отсылая читателя к специальной литературе [4]. Отметим при этом большое теоретическое значение теории устойчивости и ее значимость для приложений в современной технике. Справедлива следующая

Теорема 6 (об устойчивости). Если все корни характеристического уравнения находятся внутри единичного круга комплексной плоскости (рисунок, а), то все решения уравнения (1) обладают свойством $x_n \rightarrow 0 (n \rightarrow +\infty)$, то есть решение $x_n = 0$ – асимптотически устойчиво; если в левой полуплоскости комплексных чисел (рисунок, б), то все решения уравнения (2) стремятся к нулю: $x(t) \rightarrow 0 (t \rightarrow +\infty)$, то есть решение $x(t) = 0$ – асимптотически устойчиво.



Комплексные плоскости λ : а) рекуррентного уравнения; б) дифференциального уравнения

Линейные системы однородных уравнений

Изложенная выше теория естественным образом распространяется на системы линейных рекуррентных и дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Рассмотрим для начала однородные линейные системы, записанные в векторной форме:

$$X_{n+1} = AX_n, \tag{25}$$

$$\dot{X} = AX. \tag{26}$$

Здесь

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} \dots & a_{2k} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{k1} & a_{k2} \dots & a_{kk} \end{pmatrix}, X_n = \begin{pmatrix} x_1(n) \\ x_2(n) \\ \dots \\ x_k(n) \end{pmatrix}, X = X(t) = \begin{pmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ \dots \\ x_k(t) \end{pmatrix}, \dot{X} = \dot{X}(t) = \begin{pmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \\ \dots \\ \dot{x}_k(t) \end{pmatrix}.$$

Непосредственная подстановка убеждает, что решениями систем (25) и (26) являются векторные функции

$$X_n = A^n X_0, n \in \mathbb{N}_0, \tag{27}$$

$$X(t) = e^{At} X_0, t \in \mathbb{R}. \tag{28}$$

Здесь X_0 – вектор начальных данных, e^{At} – матричная экспонента

$$e^{At} = E + At + A^2 \frac{t^2}{2!} + \dots + A^r \frac{t^r}{r!} + \dots$$

Совокупность всех решений векторных уравнений (25), (26) (общие решения) даются формулами $X_n = A^n C, X(t) = e^{At} C, C$ – произвольный постоянный k -мерный вектор.

Замечание 3. Обращаем внимание, что если матрица A не особая ($\det(A) \neq 0$), то существует обратная A^{-1} и решением (25) будет $X_n = A^n X_0, n \in \mathbb{Z}$.

Замечание 4. Несмотря на то, что векторное уравнение (25) и его общее решение (27) имеют весьма простой вид, к такого рода уравнениям сводится достаточно широкий круг линейных задач, описывающих дискретные системы автоматического регулирования [5].

Заметим, что уравнения (1) и (2) могут быть записаны в виде систем (25), (26), при этом

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \dots & 1 \\ -a_k & -a_{k-1} & -a_{k-2} & \dots & -a_2 & -a_1 \end{pmatrix}, X_n = \begin{pmatrix} x_n \\ x_{n+1} \\ \dots \\ x_{n+k-2} \\ x_{n+k-1} \end{pmatrix}, X_{n+1} = \begin{pmatrix} x_{n+1} \\ x_{n+2} \\ \dots \\ x_{n+k-1} \\ x_{n+k} \end{pmatrix},$$

$$X(t) = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_{k-1} \\ x_k \end{pmatrix}, \text{ где } x_i = x(t), \dot{X}(t) = \begin{pmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dots \\ \dot{x}_{k-1} \\ \dot{x}_k \end{pmatrix}.$$

Найдем теперь базисные решения уравнений (25) и (26). Их будем разыскивать в виде

$$X_n = \mathbb{C} \lambda^n, \tag{29}$$

$$X(t) = \mathbb{C} e^{\lambda t}. \tag{30}$$

Здесь \mathbb{C} – произвольный k -мерный вектор. Подстановка (29), (30) в (25), (26) приводит к уравнению

$$A\mathbb{C} = \lambda\mathbb{C}. \tag{31}$$

Таким образом, как в случае рекуррентной, так и в случае дифференциальной системы мы приходим к задаче на собственные значения и собственные векторы. Как известно, система уравнений (31) имеет нетривиальные решения при условии

$$\det(A - \lambda E) = 0. \quad (32)$$

Уравнение (32) – характеристическое уравнение k -го порядка.

Далее мы ограничимся рассмотрением простейшего случая и наиболее важного с точки зрения приложений – случаем простого спектра матрицы A (спектром матрицы A называется совокупность ее собственных значений, спектр называется простым, если все корни характеристического уравнения (32) $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k$ – различны).

Обозначим далее собственные векторы матрицы A , отвечающие собственным значениям $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k$ через $\mathbb{C}^1, \mathbb{C}^2, \dots, \mathbb{C}^k$. Тогда справедлива следующая

Теорема 7.

1. Векторные последовательности $\mathbb{C}^1 \lambda_1^n, \mathbb{C}^2 \lambda_2^n, \dots, \mathbb{C}^k \lambda_k^n$ – являются линейно независимыми решениями уравнения (25).

2. Совокупность всех решений уравнения (25) находится в формуле

$$X_n = \alpha_1 \mathbb{C}^1 \lambda_1^n + \alpha_2 \mathbb{C}^2 \lambda_2^n + \dots + \alpha_k \mathbb{C}^k \lambda_k^n, n \in \mathbb{Z}. \quad (33)$$

3. Векторные функции $\mathbb{C}^1 e^{\lambda_1 t}, \mathbb{C}^2 e^{\lambda_2 t}, \dots, \mathbb{C}^k e^{\lambda_k t}$ – являются линейно независимыми решениями уравнения (26).

4. Совокупность всех решений уравнения (26) находится в формуле

$$X(t) = \alpha_1 \mathbb{C}^1 e^{\lambda_1 t} + \alpha_2 \mathbb{C}^2 e^{\lambda_2 t} + \dots + \alpha_k \mathbb{C}^k e^{\lambda_k t}, t \in \mathbb{R}. \quad (34)$$

В (33) и (34) $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k$ – произвольные постоянные.

Пример 2. Следующее дискретное уравнение впервые было рассмотрено Леонардо Пизанским, более известным, как Фибоначчи, в начале XIII в.

$$x_{n+2} - x_{n+1} - x_n = 0.$$

Последовательность, которая генерируется этим уравнением с начальными данными $x_0 = 1, x_1 = 1, n \in \mathbb{N}_0$, носит сегодня его имя и описывает эволюционный процесс. Заметим, что в XIII веке не существовало отрицательных целых чисел, а физический смысл этой задачи был связан с образованием потомства от пары кроликов (с историей этой задачи можно ознакомиться в [6], а также многими интересными следствиями, которые можно вывести из этого уравнения). С другой стороны, наше уравнение, как нетрудно заметить, допускает в качестве решения двухстороннюю числовую последовательность вида: $\dots -13, 8, -5, 3, -2, 1, -1, 0, 1, 3, 5, 8, 13, 21, \dots$. Таким образом, при определении всех решений уравнения Фибоначчи необходимо допустить, что $n \in \mathbb{Z}$. Заметим при этом, что формула

$$x_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left[\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^{n+1} - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^{n+1} \right], n \in \mathbb{Z}.$$

дает в качестве решения двухстороннюю числовую последовательность, приведенную выше.

Используя язык теории динамических систем, можно сказать, что последовательность $\{x_n\}_{n=-\infty}^{+\infty}$ определяет целую траекторию, последовательность $\{x_n\}_{n=0}^{+\infty}$ – положительную траекторию, а $\{x_n\}_{n=-\infty}^{-1}$ – отрицательную траекторию. Обозначим теперь

$$X_n = \begin{pmatrix} x_n \\ x_{n+1} \end{pmatrix}, X_0 = \begin{pmatrix} x_0 \\ x_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Тогда уравнение Фибоначчи можно записать в виде системы (25) с матрицей $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, решением которой будет векторная последовательность

$$X_n = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}^n X_0 = \begin{pmatrix} x_n & x_{n-1} \\ x_{n+1} & x_n \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Линейные системы неоднородных уравнений

Рассмотрим теперь неоднородные системы с постоянными коэффициентами

$$X_{n+1} = AX_n + F_n, n \in \mathbb{N}_0, \quad (35)$$

$$\dot{X} = AX + G(t), t \in (a, b). \quad (36)$$

Здесь

$$F_n = \begin{pmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \dots \\ f_{k-1} \\ f_k \end{pmatrix}, f_j = f_j(n), G(t) = \begin{pmatrix} g_1(t) \\ g_2(t) \\ \dots \\ g_{k-1}(t) \\ g_k(t) \end{pmatrix}.$$

Решениями этих векторных уравнений будут функции

$$X_n = A^n X_0 + \sum_{j=0}^{n-1} A^{n-j-1} F_j, \quad (37)$$

$$X(t) = e^{At} X_0 + \int_0^t e^{A(t-s)} G(s) ds, \quad (38)$$

в чем легко убедиться простой подстановкой формул (37), (38) в уравнения (35), (36). Обратите внимание на единую структуру формул (37), (38).

Заключение

Хорошо известно, что, излагая тот или иной материал, преподаватель стремится постоянно поддерживать интерес к своему предмету, выбирать такую методику изложения, при которой достигается максимальный образовательный эффект. Когда учащиеся видят общность вводимых понятий, алгоритмов решения, единство подходов при изучении разных теорий, у них повышается интерес, расширяется кругозор и формируется настоящее знание. Опыт чтения лекций и проведения практических занятий по темам «Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами» и «Линейные рекуррентные уравнения» автором настоящей статьи привел его к заключению, что этот материал можно изложить последовательно в одном курсе. Для доказательства этого тезиса выше были приведены в конспективном виде основные положения из этих двух разделов математики, высказанные на общей теоретической платформе. Методика изложения указанных разделов должна быть общей и заключаться в строгом и последовательном использовании одинаковых обозначений и одних и тех же лексических понятий, к каковым относятся понятия: характеристическое уравнение,

спектр, фундаментальная система решений, пространство решений и т.д. Таким образом, если реализовать указанную выше последовательность преподавания, эффект успешного усвоения этой общей теории будет значительно выше, чем при изложении этих вопросов разными преподавателями в разных курсах и с использованием разной лексики. Изложенный материал, естественно, не следует читать по приведенной выше схеме, т.е. буквально параллельно, так как это вызовет обратную реакцию – потерю интереса и непонимание в принципе несложных вещей. Обращаем также внимание на роль примеров при изложении материала, ибо сходство приемов нахождения частных и общих решений рассматриваемых уравнений аналогичны и играют важную разъяснительную роль. Эти аналогии переоценить нельзя и в процессе преподавания необходимо каждый раз их подчеркивать. И, наконец, педагогическая целесообразность такой последовательности изложения материала заключается в том, что многим студентам изучение дискретных структур дается проще, чем непрерывных. Часто преподаватель обнаруживает повышение активности ранее слабоуспевающего студента при изучении им рекуррентных уравнений. Разгадка здесь проста – такой студент осознает понятие дискретного времени лучше, чем непрерывного. Язык последовательностей для него является более естественным. Таким образом он может приобрести большой стимул к обучению и всей математики в целом. Наконец, мы надеемся, что преподаватели самостоятельно примут правильное решение в схеме изложения всего материала и расстановки необходимых дополнительных акцентов.

Список литературы

1. Треногин В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Физматлит, 2009. 312 с.
2. Бобровский Д. Введение в теорию динамических систем с дискретным временем. М.: Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика»; Институт компьютерных исследований, 2006. 360 с.
3. Алдошин Г.Т. Теория линейных и нелинейных колебаний. СПб.: Лань, 2013. 320 с.
4. Малкин И.Г. Теория устойчивости движения. М.: URSS, 2017. 432 с.
5. Юревич Е.И. Теория автоматического управления. СПб.: BHV, 2016. 560 с.
6. Воробьев Н.Н. Числа Фибоначчи. М.: Наука, 1978. 39 с.

УДК 372.854:378

ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

Наронова Н.А., Белоконова Н.А.

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Екатеринбург, e-mail: edinstvennaya@inbox.ru*

В подготовке будущего врача, выпускника Уральского государственного медицинского университета по специальности 31.05.01 – Лечебное дело, важное значение играют базовые дисциплины, такие как химия, поскольку происходит формирование представлений о строении и превращениях органических и неорганических веществ, лежащих в основе процессов жизнедеятельности и влияющих на эти процессы, в непосредственной связи с биологическими функциями этих соединений. Важным является не только форма, содержание и технологии обучения, которые используются на кафедре общей химии, но и средства контроля знаний, умений, навыков и, что самое главное, формируемых компетенций у студентов 1 курса. Традиционные формы контроля не всегда позволяют оценить все результаты процесса обучения, а современные – не всегда возможно воплотить, учитывая специфику дисциплины химия в медицинском университете. Именно поэтому наиболее эффективным является сочетание традиционной формы с возможностями информационно-компьютерных технологий. Компьютерное тестирование, специально разработанное и апробированное в 2017–2018 учебном году на 1 курсе лечебно-профилактического факультета, показало свою эффективность. Особенностью компьютерного тестирования являются не только разноуровневые задачи, позволяющие оценить знания, умения и навыки, которые студенты получили в процессе обучения, но и сформированные компетенции, поскольку задания по всем основным разделам курса составлены таким образом, чтобы студент максимально эффективно раскрыл свой потенциал, продемонстрировал свою самостоятельность, умение мыслить креативно, логично и последовательно.

Ключевые слова: компетенции, компьютерное тестирование, преподавание химии

FINAL TESTING AS A METHOD OF ESTIMATION OF COMPETENCES OF STUDENTS OF THE MEDICAL-PREVENTIVE FACULTY

Naronova N.A., Belokonova N.A.

*Ural State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Ekaterinburg,
e-mail: edinstvennaya@inbox.ru*

In the preparation of the future doctor, a graduate of the Ural State Medical University, specialty 31.05.01 – Medicine, basic disciplines such as Chemistry play an important role, since there is a formation of ideas about the structure and transformations of organic and inorganic substances underlying life processes and affecting these processes, in direct connection with the biological functions of these compounds. Important is not only the form, content and technology of training, which are used in the department of general chemistry, but also the means to control knowledge, skills, and, most importantly, the formed competencies of 1st year students. Traditional forms of control do not always allow to evaluate all the results of the learning process, and modern ones are not always possible to implement, taking into account the specifics of the Chemistry discipline in the medical university. That is why the most effective is the combination of the traditional form with the capabilities of information technology. Computer testing, specially designed and tested in the 2017-2018 academic year at the first year of the medical-prophylactic faculty, has shown its effectiveness. The peculiarity of computer testing is not only the different levels of tasks that allow to assess the knowledge, skills and skills that the students received in the process of training, but also the competencies created, because assignments in all main sections of the course are designed so that the student maximizes his potential, demonstrated his independence, the ability to think creatively, logically and consistently.

Keywords: competence, computer testing, teaching chemistry

Основой Федерального государственного образовательного стандарта является компетентностный подход. Важная особенность данного подхода – переход от формирования традиционных знаний, умений и навыков к формированию компетенций. А в качестве результата образования рассматривается не просто сумма усвоенной информации, умения и навыки студентов, а способность человека действовать в различных ситуациях, его способность использовать полученные знания, умения и навыки [1].

Анализ литературы показал неоднозначность трактовки понятий «компетент-

ность» и «компетенция». Используя подход Э.Ф. Зеера, под понятием «компетентность» необходимо понимать интегративную целостность и действенность знаний, умений, навыков вообще, а под понятием «компетенция» – интегративную целостность, действенность знаний, опыта в профессиональной деятельности. [2]. Согласно мнению А.В. Хуторского, понятие «компетенция» нужно рассматривать как отчужденное, заранее заданное социальное требование (норма) к образовательной подготовке студента, необходимое для его эффективной продуктивной деятельности в определен-

ной сфере. А «компетентность» – владение, обладание студентом соответствующей компетенцией, включающее его личностное отношение к ней и предмету деятельности, то есть уже состоявшееся качество личности (совокупность качеств) студента и минимальный опыт деятельности в заданной сфере [3]. Используя точку зрения Ю.Г. Татура, «компетенцию» необходимо рассматривать как готовность человека использовать свой потенциал, а «компетентность» – качество человека, завершившего образование определенной ступени, выражающееся в готовности (способности) на его основе к успешной (продуктивной, эффективной) деятельности с учетом ее социальной значимости и социальных рисков, которые могут быть с ней связаны [4, 5]. По мнению И.А. Зимней, понятие «компетенция» имеет объективный и субъективный план: как задаваемое извне – компетенция – содержание учебных дисциплин для их освоения, а также необходимые для успешной деятельности личностные качества, как осваиваемое и освоенное субъектом: компетенция – сформированность необходимых для успешной деятельности личностных качеств. «Компетентность» (в объектном плане) – реализуемые субъектом умения решения социально-профессиональных задач в деятельности на основе освоенного содержания учебных дисциплин при актуализации необходимых для ее успешности личностных качеств [6, 7]. Таким образом, под «компетентностью» будем понимать состоявшееся личностное качество (совокупность качеств) человека и минималь-

ный опыт деятельности в процессе обучения или в профессиональной сфере, то есть владение соответствующей компетенцией, а под «компетенцией» – интегральное личностное качество человека, основанное на знаниях, умениях и навыках, которое развивается в процессе обучения и становится его результатом.

Цель исследования: разработка эффективного метода оценки компетенции у студентов медицинского университета в рамках дисциплины «Химия».

Методы исследования: анкетирование студентов 1 курса лечебно-профилактического факультета.

Результаты исследования и их обсуждение

Дисциплина «Химия» изучается в 1 семестре и относится к блоку базовой части учебного плана по специальности 31.05.01 – Лечебное дело. Цель дисциплины – формирование представлений о строении и превращениях органических и неорганических веществ, лежащих в основе процессов жизнедеятельности и влияющих на эти процессы, в непосредственной связи с биологическими функциями этих соединений, для освоения выпускниками компетенциями в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования специальности «Лечебное дело», способных и готовых к выполнению трудовых функций, требуемых профессиональным стандартом «Врач-лечебник» [8]. Задачи дисциплины представлены на рис. 1.

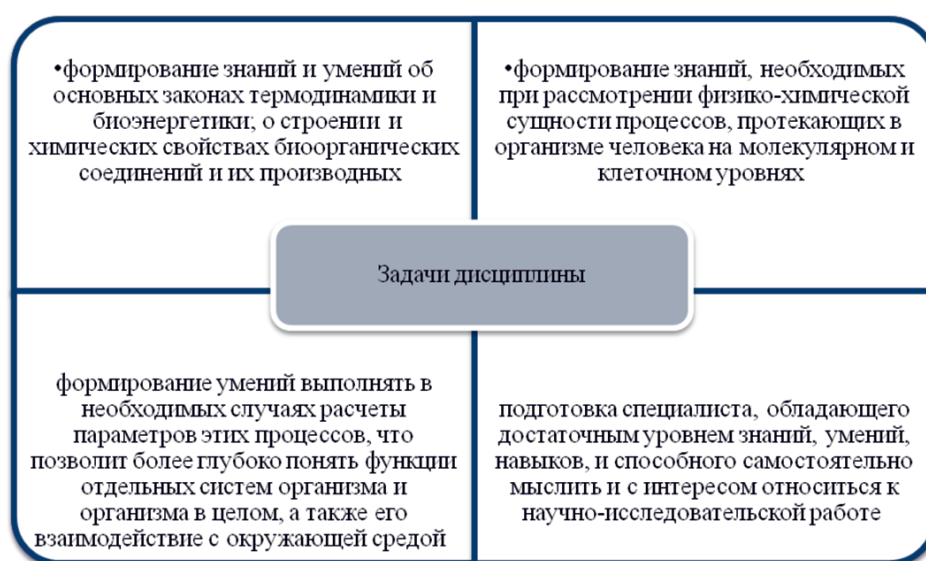


Рис. 1. Задачи дисциплины «Химия»

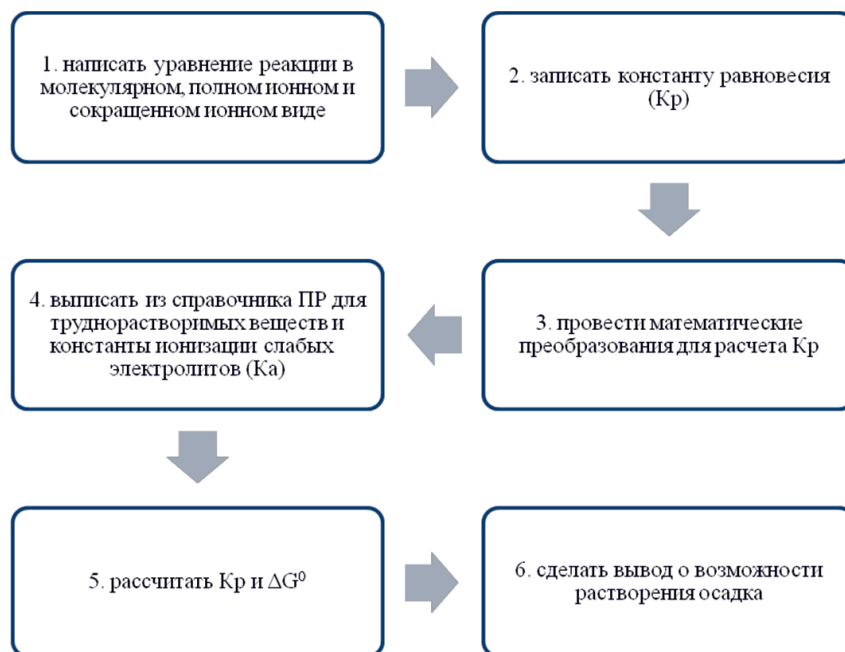


Рис. 2. Алгоритм решения задачи по ПР

Безусловно, в процессе обучения, организованном на кафедре общей химии ФГБОУ ВО Уральского государственного медицинского университета (УГМУ), студенты получают необходимые знания, умения и навыки, которые будут востребованы в профессиональной деятельности врача: знания о способах выражения концентрации, навыки приготовления растворов, знания об условиях образования и растворения осадков, навыки получения нерастворимых веществ и владения методологией перевода труднорастворимых веществ в растворимые формы, знания о гипертонических, гипотонических и изотонических растворах; знания о логической взаимосвязи строения и свойств органических соединений; умения и навыки анализировать свойства растворов с помощью современных измерительных приборов.

Поскольку процесс обучения ориентирован на формирование компетенций, основой которых являются знания, умения, навыки, то изменениям подвергаются не только содержание и технологии обучения [9–11], обеспечивающие достижение ожидаемых результатов, но и совершенствуются средства и процедуры оценки этих результатов [12, 13], а также разрабатываются индивидуальные оценочные средства для студентов [14].

Успеваемость студентов по химии в УГМУ оценивается согласно балльно-

рейтинговой системе (БРС). Следовательно, в баллах оцениваются не только знания, умения и навыки студентов, но и такие личностные качества, как активность, самостоятельность, неординарность решения поставленных проблем и другие. Общая оценка по предмету складывается из баллов, которые студент получил за семестр согласно БРС, и баллов за экзамен. В 2017–2018 учебном году студентам 1 курса лечебно-профилактического факультета было предложено вместо традиционной сдачи экзамена по билетам пройти итоговое тестирование по основным разделам курса. При формировании базы тестовых вопросов каждой теме было присвоено определенное количество баллов, согласно значимости данной темы в будущей профессиональной деятельности врача. Например, тема «Концентрация» была разбита на три части:

– в первой – вопросы на все виды концентрации, формулы, по которым можно рассчитать массовую долю, титр, молярную долю, молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента, единицы измерения всех концентраций;

– во второй – задачи на расчет концентрации раствора определенного объема, на перевод одной концентрации в другую (например, дана массовая доля лекарственного препарата, а необходимо рассчитать его молярную концентрацию), задачи на расчет концентрации раствора при разбавлении

и определении необходимого количества воды для получения разбавленного раствора из более концентрированного;

– в третьей – задачи на закон эквивалентов: расчет массы или концентрации раствора кислоты, необходимого для нейтрализации щелочи, и, наоборот, расчет объема раствора известной концентрации, который необходимо добавить к раствору, содержащему определенный ион, для получения труднорастворимого соединения.

Из каких-то разделов задавалось только по одному вопросу, однако для выбора правильного ответа из предложенных необходимо было выполнить несколько логически взаимосвязанных и последовательных действий. Алгоритм решения задачи по теории произведения растворимости (ПР) представлен на рис. 2.

Данный подход позволил не только улучшить успеваемость студентов по химии: из 387 студентов лечебно-профилактического факультета 116 получили оценку «отлично» (30,0%), 121 – оценку «хорошо» (31,3%), 112 – оценку «удовлетворительно» (28,9%) и лишь 18 – оценку «неудовлетворительно» (4,7%), 9 – не явились на итоговое

тестирование (2,3%), 20 – были не допущены (5,2%).

Анализ 325 (83,98%) итоговых тестов студентов 1 курса лечебно-профилактического факультета (рис. 3) позволяет проработать основные ошибки студентов, обратить внимание на трудности при решении определенных вопросов. Важным показателем итогового тестирования является результативность каждого раздела по химии – количество правильных ответов студентов относительно общего количества предложенных вопросов из раздела.

Самая низкая результативность: «кинетика_часть 3» – $5,75 \pm 0,42\%$, «электролиты_часть 3» – $14,75 \pm 1,46\%$, «закон Рауля» – $32,50 \pm 2,36\%$, «ПР» – $35,75 \pm 2,75\%$, «моносахариды» – $43,50 \pm 3,21\%$. А самые высокие показатели по разделам: «термодинамика_часть 2» – $87,25 \pm 1,00\%$, «кинетика_часть 2» – $87,25 \pm 1,61\%$, «аминокислоты_часть 2» – $82,00 \pm 1,52\%$, «кинетика_часть 1» – $80,75 \pm 1,44\%$, «концентрация_часть 1» – $79,75 \pm 1,63\%$. Вопросы из разделов с максимальной результативностью должны быть взяты за основу при формировании базы тестовых вопросов.

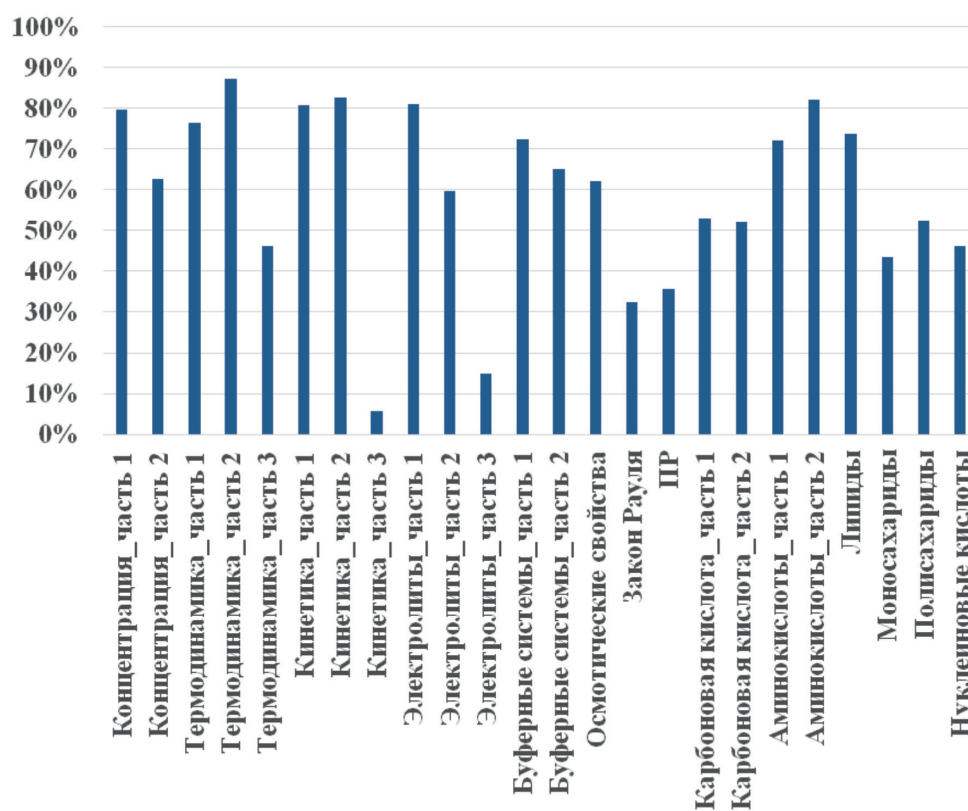


Рис. 3. Результативность по каждому из разделов итогового тестирования

Другим важным показателем является время, которое студенты тратят на решение вопроса из раздела. Всего на решение итогового тестирования студенту выделялось 40 минут на 24 вопроса. В среднем студент на вопрос должен тратить 1 минуту 40 секунд. Однако анализ временных затрат по результатам 325 итоговых тестов студентов 1 курса лечебно-профилактического факультета показывает, что на некоторые вопросы было затрачено гораздо больше времени, примерно в 1,5–3,5 раза. Максимальное количество времени было уделено вопросам из следующих разделов: «кинетика_часть 3» – 5 минут 53 секунды, «концентрация_часть 2» – 3 минуты 12 секунд, «электролиты_часть 3» – 2 минуты 47 секунд, «закон Рауля» – 2 минуты 14 секунд. Следовательно, вопросы из разделов с низкой результативностью и высокой временной затрачиваемостью необходимо просмотреть и, вполне возможно, скорректировать для дальнейшей работы.

Заключение

Для корректной оценки уровня сформированности компетенций студентов 1 курса лечебно-профилактического факультета УГМУ подходит итоговое тестирование, поскольку оно включает в себя специально разработанные вопросы по всем разделам курса «Химия». База вопросов итогового тестирования изменяется и дополняется, учитывая результативность студентов и временные затраты на каждый вопрос из разделов курса. Данная форма оценки требует достаточной предварительной работы преподавателей с вопросами итогового тестирования, однако при этом она позволяет экономить время на сам процесс приема экзамена, увеличивая пропускную способность. Стоит отметить, что по результатам итогового тестирования появляется возможность индивидуальной консультации студентов, которым это необходимо. Специально подготовленное итоговое тестирование по химии сочетает в себе традиционные методы и средства проверки знаний, умений и навыков и инновационные подходы, ориентированные на комплексную оценку формируемых компетенций у студентов 1 курса лечебно-профилактического факультета. При этом традиционные средства контроля постепенно совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптируются, что в дальнейшем может быть использовано для широкого применения в вузовской практике.

Список литературы

1. Смирнов А.А. Некоторые проблемы реализации компетентностного подхода в проектах федеральных госу-

дарственных образовательных стандартов третьего поколения // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Филология, педагогика, психология. 2009. № 5. С. 11–16.

2. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования // Высшее образование в России. 2005. № 4. С. 23–30.

3. Хуторской А.В. Образовательные компетенции и методология дидактики // Методология педагогики в контексте современного научного знания: Сборник научных трудов Международной научно-теоретической конференции, посвящённой 90-летию со дня рождения российского ученого-педагога, академика В.В. Краевского / Под ред. А.А. Мамченко. Москва, 2016. С. 70–79.

4. Татур Ю.Г., Медведев В.Е. Подготовка преподавателя высшей школы: компетентностный подход // Высшее образование в России. 2007. № 11. С. 46–56.

5. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста // Высшее образование сегодня. 2004. № 3. С. 24–27.

6. Зимняя И.А. Компетентность и компетентность в контексте компетентностного подхода в образовании // Интернет-журнал «Эйдос». 2014. № 1. [Электронный ресурс]. URL: <http://eidos.ru/journal/2014/index.htm> (дата обращения: 19.01.2019).

7. Зимняя И.А. Компетентность и компетентность в контексте компетентностного подхода в образовании // Ученые записки национального общества прикладной лингвистики. 2013. № 4. С. 16–31.

8. Наронова Н.А., Быкова Л.В. Специфика реализации общедидактических принципов в процессе формирования исследовательской компетенции у студентов медицинской академии // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 5. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=7258> (дата обращения: 19.01.2019).

9. Адаев И.А. Электронное учебное пособие как средство повышения эффективности образовательного процесса в вузе // Актуальные проблемы подготовки будущих специалистов в условиях современного вуза: сб. науч. трудов / под ред. О.Г. Максимовой. Чебоксары: Чуваш, гос. пед. ун-т, 2014. С. 3–7.

10. Роговая О.Г., Лапатин Н.А. Выявление значимых индивидуальных особенностей студентов при разработке методического сопровождения химико-экспериментальной деятельности // Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена. 2018. № 190. С. 133–141.

11. Гавронская Ю.Ю., Роговая О.Г. Новые средства оценивания образовательных результатов подготовки научно-педагогических кадров в ходе государственной итоговой аттестации // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 1. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27425> (дата обращения: 19.01.2019).

12. Жигилей И.М., Кучер Е.Н. Кейс-метод в оценке качества обучения // Применение новых технологий в образовании. Троицк, 2009. С. 403–405.

13. Иванова Л.А. Оценка уровня сформированности общих и профессиональных компетенций с помощью современных педагогических приемов // Молодой ученый. 2016. № 2. С. 799–804. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/106/25344/> (дата обращения: 14.06.2018).

14. Пахаренко Н.В., Зольникова И.Н. Модель определения уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=7502> (дата обращения: 19.01.2019).

УДК 378.1

ПРОЕКТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ В ВУЗЕ КАК СРЕДСТВО КОНСТРУИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ СТУДЕНТА

Приходько О.В.

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

В контексте цифровизации общества и образования, а также ориентации высшего образования на новые стандарты ФГОС ВО 3++ являются актуальными проблемы поиска инновационных методов обучения. С учетом основных направлений образования, заключающихся в смещении его в интернет и индивидуализации процесса обучения, уникальным средством индивидуализации образовательного процесса и развития универсальных и общепрофессиональных компетенций становится персональная образовательная среда. С опорой на идею реализации персонализированного обучения, данная статья посвящена поиску методик, позволяющих студенту вуза конструировать персональную образовательную среду. Средством построения персональной образовательной среды выступает технология проектного обучения. Автор обосновывает актуальность построения персональной образовательной среды студента в контексте адаптации образования на трансформации, происходящие в обществе, и показывает, что применение метода проектов при обучении в вузе способствует построению персональной образовательной среды студента, а также развивает универсальные компетенции: системного и критического мышления, разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, самоорганизации и самообразования, общепрофессиональные компетенции по работе с технологическими новациями, обозначенные как результаты образовательного процесса во ФГОС ВО 3++.

Ключевые слова: цифровизация общества, персонализированное обучение, персональная образовательная среда, проектная технология, универсальные компетенции, общепрофессиональные компетенции

PROJECT TECHNOLOGIES IN EDUCATION IN THE UNIVERSITY AS A MEANS OF DESIGNING A PERSONAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF A STUDENT

Prihodko O.V.

Orenburg State University, Orenburg, e-mail: oxanaprihodko@mail.ru

In the context of the digitalization of society and education, as well as the orientation of higher education to new standards of the FGOS VO 3 ++, the problems of searching for innovative teaching methods are topical. Taking into account the main directions of education, which consist in shifting it into the Internet and individualizing the learning process, the personal educational environment becomes a unique means of individualizing the educational process and developing universal and general professional competencies. With a support for the idea of implementing personalized learning, this article is devoted to the search for techniques that allow a university student to design a personal educational environment. The tool for building a personal educational environment is the technology of project training. The author substantiates the relevance of building a personal educational environment of a student in the context of adapting education to transformations occurring in society, and shows that the application of the project method for teaching at an institution of higher education contributes to the construction of a student's personal educational environment, and also develops universal competences: development and implementation of projects, teamwork and leadership, self-organization and self-education, general professional competence in working with technologies. These innovations are designated as the results of the educational process in the FGOS VO 3 ++.

Keywords: digitalization of society, personalized learning, personal learning environments, project technology, universal competences, general professional competencies

Российское образование, так же как любая другая сфера человеческой жизнедеятельности, в современных условиях развития общества, должно соответствовать таким актуальным трендам, как «цифровизация» и «информатизация». Общество вступает в эпоху массовой цифровизации, охватывающей буквально все отрасли экономики, меняет уже имеющиеся подходы к жизни и работе. Информация, данные, глобально связанные посредством мобильных технологических сред, робототехники, Интернета вещей, искусственный интеллект, виртуальная реальность, дополненная реальность – это то,

с чем придется столкнуться человечеству в ближайшее время, и то, что будет оказывать влияние на экономику и на бизнес-процессы. Для адаптации в цифровой среде конкурентоспособному специалисту необходимо иметь навыки работы с большими объемами информации и цифровыми технологиями.

Глобальная тенденция «информатизации жизни» и «информатизации образования» зафиксирована в ключевых документах социально-экономического развития России: Концепция развития Единой информационно-образовательной среды, разработанная в соответствии с положениями

Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федеральная целевая программа развития образования на 2016–2020 гг., государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 гг., утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2012 г. № 2148-р.

Весной 2017 г. в Москве функционировал форум «Глобальное будущее образования» (Global Education Futures Forum – GEFF), где эксперты обсуждали так называемую «дорожную карту» образования в России. Так, Агентство стратегических инициатив (АСИ) в течение нескольких лет разрабатывало форсайт-прогноз «Образование-2030», выявляющий ключевые направления развития российского образования. Одни из них:

- смещение образования в интернет;

- индивидуализация процесса обучения, т.е. подстраивание его содержания под особенности учащегося. Образование становится все более массовым, но за счет новых технологий все более индивидуальным.

Изменения вузовского образования, заключающиеся в появлении новых ФГОС ВО 3++, требуют поиска таких образовательных методик, которые способствуют развитию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций бакалавров различных направлений. Анализ перечня универсальных компетенций показывает, что вузы, строящие образовательные программы на основании ФГОС ВО 3++, описывающих требования к результатам обучения, в качестве универсальных компетенций должны развить компетенции системного и критического мышления, компетенции разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, самоорганизации и самообразования. Развитие общепрофессиональных компетенций включает в себя формирование умений и навыков работы с технологиями, т.е. способности применять технологические новации и современное программное обеспечение в профессиональной сфере.

Таким образом, главным вызовом для современного образования оказывается построение адаптивной образовательной системы, отвечающей на трансформацию среды, и создание условий для реализации индивидуальных (персонализированных) образовательных траекторий.

Уникальным средством индивидуализации процесса обучения и развития универсальных и общепрофессиональных компетенций, отвечающих при этом обозначенным выше направлениям развития

образования, становится персональная образовательная среда (ПОС).

Цель исследования: обосновать повышение эффективности обучения, основанного на построении персональной образовательной среды студента. Показать механизмы и принципы конструирования ПОС и выделить метод проектов при обучении в вузе как один из инструментов построения персональной образовательной среды студента, обеспечивающий также развитие компетенций системного и критического мышления, самоорганизации и самообразования.

Материалы и методы исследования

Понятие ПОС на текущий момент является дискуссионным в педагогической науке. Анализ работ исследователей, занимающихся вопросами внедрения ПОС в образовательный процесс, позволил выделить несколько различных подходов к определению понятия «персональная образовательная среда».

Так, С.Х. Васильченко считает, что «персональная образовательная среда – это основанная на свойстве адаптации ИКОС (информационно-коммуникационная образовательная среда) к целям, содержанию и планируемому результату обучения, потребностям и способностям обучаемого» [1].

По мнению В.В. Карасюка, «ПОС – это совокупность ресурсов, нужных учащемуся для того, чтобы найти ответы на его вопросы, создать нужный контекст и проиллюстрировать изучаемые процессы» [2].

Под персональной образовательной средой В.А. Стародубцев понимает «часть глобального информационного образовательного пространства, используемую и создаваемую субъектом деятельности в нем на основе доступных средств коммуникации по индивидуальным потребностям и возможностям для обеспечения двойственного характера жизнедеятельности – реализации своей личности в избранной профессии и непрерывного самообразования в течение жизни» [3].

Г. Аттвел считает, что «персональная образовательная среда – это набор методов, которые в совокупности представляют собой технологию обучения» [4].

По мнению М.А. Чатти, «ПОС – это конструкт, лежащий на пересечении формального и неформального обучения» [5].

В.Н. Елисеев пишет, что «миссия персональной образовательной среды (ПОС) – быть механизмом адаптации к происходящим технологическим изменениям и, одновременно, средством организации познавательной деятельности студентов в информационно насыщенном образовательном пространстве» [6].

Таким образом, можно сделать вывод, что ПОС представляет собой некий набор (конструкт) ресурсов глобальной сети Интернет, который каждый студент наполняет самостоятельно из предлагаемых или случайно отобранных ресурсов сети Интернет, на основе своих возможностей и предпочтений, тем самым формируя индивидуальную конструкцию образовательных инструментов.

Отбор элементов ПОС для каждого студента осуществляется на основе его собственного отношения к своему образованию, профессии, развитию, т.е. на

основе «ценностей личностного роста» [7]. Так как выстраивание и структурирование ПОС студент производит осознанно, самостоятельно и по собственной инициативе, то можно говорить о том, что оно основывается на определенном уровне субъектности обучающегося. Как справедливо отмечают А.В. Кирьякова и Т.А. Ольховая, «движущей силой становления субъектности выступает ценностное самоопределение как процесс обретения студентом смысла, целей, ресурсов университетского образования» [7]. Следовательно, построение персональной образовательной среды представляет собой субъектно-ориентированный процесс, изначально требующий актуализации субъектности студента и впоследствии использующий субъектность обучающегося в качестве ресурса.

Формирование ПОС, а также ее систематизация и упорядочивание элементов при достаточно большом их количестве обуславливает необходимость владения методами поиска, критического анализа и синтеза информации, структурирования данных и системности при решении поставленных задач, что ведет к формированию универсальных компетенций по развитию критического мышления. Наличие критического мышления при всем многообразии современных информационных технологий необходимо, поскольку постоянная их генерация и эволюция требует тщательного анализа и отбора актуальной информационной технологии для будущего использования в профессиональной или образовательной деятельности. Применение ПОС в процессе решения профессиональных задач, безусловно, развивает общепрофессиональные компетенции работы с информационными технологиями.

Использование и расширение ПОС в течение жизни формирует универсальную компетенцию самоорганизации и самообразования, т.е. способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать собственную траекторию саморазвития. Такая компетенция необходима в цифровом обществе, поскольку обучение в цифровую эпоху должно быть непрерывным, персонализированным, ориентирующимся на потребности, ценности и интересы обучающегося. Его образовательные решения будут приниматься на основе больших данных, систематизированных в процессе предыдущих этапов обучения. Технологические инновации в информационной сфере способствуют расширению возможностей обучения путем синтеза традиционных методов обучения и современных информационных технологий.

Программные и технические ресурсы сети Интернет сами по себе не образуют персональной образовательной среды и являются нейтральными по отношению к пользователям. А значит, перед преподавателями вузов встает вопрос поиска путей наполнения ПОС студента. Формирование ПОС реализуется персонализированным обучением, которое возможно осуществить только на платформенной основе с подстраиваемым под обучающегося контентом, значит, такие образовательные пути должны содержать подсказки, указания, знакомства с подобными платформами глобальной сети Интернет.

С.Х. Васильченко отмечает, что проектирование ПОС предполагает несколько направлений реализации:

- содержательное (вариативные учебные планы и программы);
- деятельностное (педагогические технологии);
- процессуальное (организационный аспект) [1].

Образовательная политика ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» поддерживает технологию персонализированного обучения. Проектирование ПОС студента основывается на обязательных и дополнительных образовательных ресурсах сети Интернет. К обязательным ресурсам относится ЭИОС университета (электронная информационно-образовательная среда), разрабатываемая в ОГУ более 20 лет на плановой основе. Основные направления развития ЭИОС изложены в четвертой Концепции информатизации ОГУ на 2016–2020 гг., утвержденной ученым советом 28 декабря 2015 г. ЭИОС обеспечивает доступ к информационным ресурсам, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах посредством официального сайта университета, сервисов «Научная библиотека», «Университетский фонд электронных ресурсов» и «Абитуриент». Фиксация хода образовательного процесса, результатов освоения основной образовательной программы, проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, формирование электронного портфолио обучающегося реализуются через сервисы «Личный кабинет обучающегося», «Расписание занятий», автоматизированную систему тестирования АИССТ, систему ученого контента и электронных курсов LMS Moodle. Дополнительные части ПОС – есть дидактические ресурсы сети Интернет, которые преподаватель предлагает студенту различными методами, либо самостоятельно найденные обучающимся образовательные ресурсы. Для работы с глобальной сетью Интернет в ОГУ предусмотрен авторизованный доступ к Wi-Fi.

Одной из педагогических технологий, реализующих возможность знакомства студента с ресурсами Интернет для конструирования ПОС, является «проект-технология» или метод проектов. В свою очередь, данный метод формирует универсальную компетенцию по реализации проектов, так как учит определение круга задач в рамках поставленной цели и выбору оптимального способа их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. Разработка группового проекта развивает навыки социального взаимодействия, реализации своей роли в команде, что формирует умение работать в команде, компетенцию лидерства. По мнению Л.П. Костиковой, если над проектом работает группа студентов, то «субъект-субъектные отношения партнерства у студентов способствуют развитию способности к сотрудничеству, инициативности, раскрытию способностей, позволяют реализовать творческий потенциал» [8].

Проектная технология в центр обучения ставит студента, поэтому данный метод можно отнести к личностно-ориентированному методу. Формулировка тем проектов должна быть такой, чтобы этапы работы над ним включали в себя поиск ресурсов сети Интернет, среди которых студент будет иметь возможность самостоятельно отобрать те сервисы, которые он станет использовать в дальнейшем, тем самым пополнив свою ПОС. Использование метода проектов при обучении информатике в вузе в полной мере позволяет реализовать процесс конструирования ПОС, кроме того практическая работа над проектом может максимально приблизить студента к профессиональной реальности.

Проектная технология, с одной стороны, предполагает использование исследовательских, поисковых, проблемных методов, с другой, представляет собой интегрирование знаний, умений из различных научных областей. Поэтому темы для создания проектов могут затрагивать профессиональные знания, например: «Кризис: как действовать менеджеру в современных условиях?», «Какой бизнес можно вести в Интернет?», «Интернет-реклама в сервисе», «Интернет как инструмент маркетинга», «Проектирование интернет-магазина», «Цифровизация жизни», «Профессии ближайшего будущего: трансформация сферы деятельности», «Роль Интернета для сферы туризма» и т.д.

Проектная деятельность, как правило, осуществляется в несколько этапов: постановка целей, определение задач, распределение задач между членами группы, если проект групповой, презентация проекта, дискуссия по оценке проекта. Роль преподавателя заключается в формулировке тем проектов, в определении и формировании подгрупп, установлении исходных источников информации, составлении плана работы, выставлении сроков выполнения разных этапов проекта, обсуждении способов предоставления результатов, разработке критериев оценивания проекта. Подготовка проекта студентами может включать в себя их присутствие на тематическом вебинаре, в виртуальном классе, просмотр видеоконтента, прослушивание подкастов, работу с открытыми онлайн-ресурсами (MOOK) и др. К критериям оценивания можно отнести умение работать в группе, оформление проекта, правильность ответов на защите своего проекта, количество самостоятельно найденных ресурсов сети Интернет, понимание их актуальности и необходимости для проекта. Таким образом разработанные критерии позволят оценить знания, умения и навыки для проверки сформированности универсальных и общепрофессиональных компетенций.

При использовании метода проектов на старших курсах обучения в работу над проектом можно вовлечь и дополнительную сторону. Это могут быть предприятия, фирмы, организации. Работа над такими совместными проектами может происходить посредством погружения будущих бакалавров в профессиональную среду, при этом студенты будут иметь возможность на практике ознакомиться с актуальными проблемами рынка, конкурентоспособностью бизнеса, проблемами современной цифровой экономики, возможностями повышения квалификации и обучения в данной профессиональной сфере, которое может осуществляться на платформенной основе и привести в его ПОС новые элементы и ресурсы.

Результаты исследования и их обсуждение

Подводя итог, можно сказать, что:
– во-первых, метод проектов в обучении информатике в вузе позволяет студенту формировать и наполнять свою ПОС, процесс построения которой является субъектно-ориентированным и основывается на актуализации субъектности студента;
– во-вторых, применение проектных технологий при обучении в вузе способ-

ствует формированию у будущих бакалавров различных направлений универсальных компетенций: системного и критического мышления, разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, самоорганизации и самообразования, а также общепрофессиональных компетенций по работе с технологическими новациями, обозначенными как результаты образовательного процесса во ФГОС ВО 3++.

Заключение

В информационном обществе, востребованность формируемых компетенций и характеристик личности, а также умения и навыки конструирования ПОС, достаточно легко может привести к трансформации классического университетского образования под новые образовательные задачи. Одной из них может быть, например, задача, связанная с освоением профессии ближайшего будущего. «Атлас новых профессий» прогнозирует, что к 2030 г. исчезнет 57 «традиционных» профессий и при этом появится 186 новых [9], и, скорее всего, большинство сегодняшних школьников и студентов будут работать на таких должностях, которых на текущий момент еще не существует.

Так, профессия менеджера по маркетингу или управленца персоналом может быть трансформирована в agile-тренера [10], суть работы которого заключается в разработке новой философии работы конкретной фирмы, предположим, без управления директором. Специалист в области информационных систем и технологий в ближайшем будущем может быстро освоить профессию fullstack-разработчика [10], который умеет не только создавать ПО для мобильных и компьютерных платформ, но и с нуля выводить их на продажу самостоятельно. Найти свое место в сфере креативной экономики, направленной на создание нового в результате творческого процесса на базе новых технологий, в частности, различных ПО для обработки контента, виртуальной реальности смогут экономисты, инженеры, дизайнеры и др.

Список литературы

1. Васильченко С.Х. Формирование персональной образовательной среды на основе информационных технологий для реализации индивидуальных траекторий обучения (на примере корпоративного обучения): автореф. дис ... канд. пед. наук: 13.00.02. Москва. 2012. 12 с.
2. Карасюк В.В., Иванов С.Н. Формирование индивидуального образовательного пространства студента в условиях дистанционного обучения // Вестник НТУ «ХПИ». 2014. № 35 (1078). С. 105–112.
3. Стародубцев В.А. Самоорганизация в информационной образовательной среде // Сибирский педагогический журнал. 2011. № 7. С. 38–47

4. Graham A. Персональная среда обучения (PLE) / Attwell Graham. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.distance-learning.ru/db/el/0E59511535ED7788C32575ED0050E98A/doc.html> (дата обращения: 09.03.2019).

5. Chatti M.A. Personalization in Technology Enhanced Learning: A Social Software Perspective, dissertation. Aahena University. 2010. [Electronic resource]. URL: http://www.shaker.nl/Online-Gesamtkatalog-Download/2019.03.08-08.32.05-92.49.174.90-radE5FA5.tmp/3-8322-9575-5_INH.PDF (date of access: 09.03.2019).

6. Ольховая Т.А., Елисеев В.Н. Информационный поиск в Интернет-среде как фактор развития познавательной самостоятельности студентов вуза: монография. М.: «Дом педагогики», 2015. 182 с.

7. Кирьякова А.В., Ольховая Т.А. Реализация аксиологического подхода в университетском образовании // Высшее образование в России. 2010. № 5. С. 124–128.

8. Костикова Л.П. Формирование концептуальной картины профессиональной деятельности студентов-международников // Вестник МГИМО Университета. 2013. № 4. С. 323–327.

9. Атлас новых профессий – «Профессии-пенсионеры». 2015. [Электронный ресурс]. URL: <http://atlas100.ru/future/articles/professii-pensionery/> (дата обращения: 09.03.2019).

10. Катъкало В.С., Волков Д.Л., Баранов И.Н., Зубцов Д.А., Соболев Е.В., Юрченков В.И., Старовойтов А.А., Сафронов П.А. Обучение цифровым навыкам: глобальные вызовы и передовые практики. Аналитический отчет. М.: АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка», 2018. 136 с.

УДК 372.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Супрун Л.И., Супрун Е.Г., Дмитриева К.Ю.

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: suprun-lily@yandex.ru

Знания, получаемые при изучении дисциплины, тогда будут прочными, когда будут вызывать у студента интерес. Поэтому важно с первого семестра показать практическое применение изучаемого материала. Это вполне возможно при параллельном изучении смежных дисциплин. Так, у студентов направления «Градостроительство» на первом курсе такими дисциплинами являются «Основы начертательной геометрии и рабочего проектирования», «Мультимедийные технологии» и «Основы архитектурного проектирования». В статье приведены примеры использования междисциплинарных связей при обучении этим трём дисциплинам. По «Основам начертательной геометрии и рабочего проектирования» и «Мультимедийным технологиям» студенты выполняют одни и те же задания. Сначала изучают теорию и алгоритм решения задачи на начертательной геометрии или рабочему проектированию и выполняют задание в карандашном варианте. Затем то же самое задание выполняют на занятиях по мультимедийным технологиям в компьютерном исполнении, закрепляя изученные к тому времени компьютерные команды. По «Основам начертательной геометрии и рабочего проектирования» и «Основам архитектурного проектирования» есть общие темы, которые студенты на одной дисциплине изучают, на другой сразу применяют изученный материал. Общие точки соприкосновения двух параллельно изучаемых дисциплин способствуют повышению интереса к учёбе.

Ключевые слова: интерес к учёбе, смежные дисциплины, основы начертательной геометрии, мультимедийные технологии, основы архитектурного проектирования

THE USE OF INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS IN TEACHING GRAPHIC DISCIPLINES

Suprun L.I., Suprun E.G., Dmitriev K.Yu.

Federal State Autonomous educational institution «Siberian Federal University», Krasnoyarsk,
e-mail: suprun-lily@yandex.ru

The knowledge gained in the study of the discipline, then will be strong when the student interest. Therefore, it is important to show the practical application of the studied material from the first semester. This is quite possible in the parallel study of related disciplines. So the students of the direction «urban planning» in the first year such disciplines are «Fundamentals of descriptive geometry and detailed design», «Multimedia technology» and «Fundamentals of architectural design». The article provides examples of the use of interdisciplinary connections in teaching these three disciplines. According to the «Basics of descriptive geometry and working design» and «Multimedia technologies» students perform the same tasks. First, study the theory and algorithm for solving the problem on the descriptive geometry or working design and perform the task in a pencil version. Then, the same task is performed in the classroom for multimedia technologies in computer performance, fixing the studied by the time computer commands. According to the «Fundamentals of descriptive geometry and detailed design» and «Fundamentals of architectural design» there are common themes that students in one discipline study, on the other immediately apply the studied material. Common points of contact between the two parallel disciplines contribute to increased interest in learning.

Keywords: interest in learning, related disciplines, basics of descriptive geometry, multimedia technologies, basics of architectural design

Статья посвящена некоторым аспектам подготовки бакалавров градостроительства. Речь пойдёт об организации процесса комплексной графической подготовки на первом курсе. Поднимается вопрос о том, как заинтересовать студентов изучаемыми дисциплинами. Рассмотрим аспекты интеграции и синтеза практических заданий, выполняемых по «Основам начертательной геометрии и рабочего проектирования», «Мультимедийным технологиям» и на архитектурном проектировании.

Актуальность исследования состоит в совершенствовании методов обучения.

Цель исследования: повышение интереса к изучаемым дисциплинам.

Материалы исследования: методики обучения графическим дисциплинам.

Методы исследования: анализ публикаций о графической подготовке студентов и представление своего видения этой проблемы.

С переходом к новой системе образования (бакалавриат, магистратура и аспирантура) встал вопрос об изменении методов обучения. Вопрос о графической подготовке студентов в изменившихся условиях неоднократно обсуждался на международных конференциях: научно-практической в г. Новосибирске, Бресте 2015 г. [1] и 2018 г. [2], Воронеже 2015 г. [3]; научной в г. Хабаровске 2015 г. [4] и др. В качестве инновационных технологий авторы много-

численных публикаций рассматривают разработку электронных учебников, электронной системы Moodle [2, 5], использование мультимедийного методического материала и презентаций [6], 3D моделирование [3, 7], компьютерное тестирование [4]. Все эти технологии приводят к компьютеризации обучения, делающей приоритетным самостоятельное изучение дисциплины. Однако, по мнению профессора Владивостокского государственного университета В.Н. Ембулаева, «обучение... – это процесс мыслительный, требующий интеллектуальной гармонии и связи преподавателя с аудиторией». Без компьютера человек становится «функционально безграмотным». Любой сбой в компьютерной системе поставит человека в тупик. «Дорого не то знание, которое накапливается как умственный жир, а то, которое может перерабатываться в умственный мускул» [8]. Недостаточно найти сведения по интересующей тематике. Необходимо уметь их анализировать и использовать со знанием дела.

Сократились сроки изучения базовых дисциплин, однако повысились требования к формированию у студентов компетенций, которыми должен обладать выпускник каждой ступени. По мнению педагогов, дефицит учебного времени и «слабая графическая и геометрическая подготовка выпускников общеобразовательных учреждений» отражается на качестве подготовки студентов [5]. Поэтому следует стремиться к тому, чтобы в первый год обучения в вузе студент приобрёл прочные базовые знания. Любой теоретический материал, полученный при изучении дисциплины, должен быть закреплён на практике. Для этого по каждой теме студент выполняет индивидуальное задание. И тут возникает дискуссионный вопрос: «Как выполнять задание? Вручную или с использованием компьютерных технологий?». На этот счёт имеются кардинально противоположные точки зрения. Так, например, В.В. Карабчевский убеждён, что «обучение студентов ручному черчению бессмысленно и недопустимо» [9]. В то же время О.В. Ярошевич, утверждает: «путь полного отказа от ручных способов выполнения чертежей ведёт в тупик» [10]. Большинство оппонентов склоняются к тому, что необходима работа вручную с постепенным переходом к компьютерному варианту. Возникает второй вопрос: «В какой момент осуществить этот переход?» Проф. Э.Т. Романычева, например, предлагает изучать компьютерную графику параллельно с инженерной графикой, «по возможности, не выделяя в отдельный раздел» [11]. Но в таком случае изучение

графических пакетов будет происходить за счёт часов, отводимых на изучение инженерной графики. В.В. Малаховская предлагает выполнять «на компьютере те работы, которые не были предусмотрены для выполнения на бумаге» [12]. Тогда, наоборот, теоретическое обоснование необходимых построений будет рассматриваться за счёт часов, отведённых на изучение компьютерной графики. И в том, и в другом случае базовые знания окажутся поверхностными, что приведёт к механическому выполнению работы.

При изучении любой дисциплины студент сначала приобретает знания, затем путём выполнения упражнений формирует умения и навыки и, наконец, применяет полученные знания. Знания усваиваются прочнее, когда студент понимает, для чего они нужны и где их можно применить. Большую роль здесь могут сыграть взаимосогласованные программы по отдельным дисциплинам. Пример применения междисциплинарной связи приведён в публикации П. Кикнадзе [13]. Мы хотим поделиться своим опытом одного из возможных вариантов междисциплинарного согласования.

На кафедре геометрического моделирования и компьютерной графики Сибирского федерального университета студенты-градостроители в течение двух семестров изучают параллельно две дисциплины «Основы начертательной геометрии и рабочего проектирования» и «Мультимедийные технологии». Перед каждой дисциплиной стоят свои цели и задачи. Целью преподавания дисциплины «Основы начертательной геометрии и рабочего проектирования» является развитие логического мышления и пространственного воображения, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространств, практически реализуемых в виде чертежей.

Целью изучения дисциплины «Мультимедийные технологии» является приобретение и получение практических навыков владения пакетами общих и специальных компьютерных программ, применение методов и алгоритмов формирования, преобразования и обработки графической, аудио- и видеoinформации. Процесс решения задач и выполнения заданий в прикладных программах можно определить как совокупность эвристических и алгоритмических операций.

Задачей изучения каждой дисциплины является формирование соответствующих компетенций. Так, изучение основ начертательной геометрии и рабочего проектирования формирует общепрофессиональную

компетенцию ОПК-3: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Мультимедийные технологии формируют компетенции ДПК-4: способность грамотно представлять градостроительный замысел, передавать идеи и проектные предложения, изучать, разрабатывать, формализовать и транслировать их в ходе совместной деятельности средствами информационных систем, знать критерии разработки презентационных материалов; и ОПК-2: понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, осознание опасностей и угроз, возникающих в этом процессе, способность соблюдать основные требования информационной безопасности, защиты государственной тайны. Однако у них есть и общая компетенция ПК-4: способность использовать основы смежных дисциплин в градостроительном проектировании. В данном случае полезно использование разных технологий для решения одной и той же задачи.

В первом семестре по основам начертательной геометрии изучают геометрические модели объектов пространства: точки, прямые линии, плоскости, поверхности и их позиционные свойства, определяя взаимное расположение заданных на эпюре Монжа элементов. Рассматривают алгоритмы решения задач в общем и частном вариантах.

Дисциплина «Мультимедийные технологии» в первом семестре формирует навыки работы с различными видами компьютерной графики. Используя прикладные программы, обучающиеся рассматривают два подхода к созданию графики на компьютере: векторный и растровый. Знакомятся и изучают цветные модели, рассматривают цветовые режимы прикладных графических программ. Анализируют методы создания, хранения, обработки и передачи графической информации. На занятиях в компьютерном классе, используя растровый графический редактор Adobe Photoshop, студенты решают практические задачи: обработку сканированной информации, сохранение графической информации в зависимости от типа изображения, применяя методы и алгоритмы сжатия, работу с контурами (векторные объекты), создание PDF-документов. В системе инженерного обучения методом современного проектирования для направления подготовки «Градостроительство» применяется САПР система AutoCAD. AutoCAD – система автоматизированного проектирования, относящаяся к числу слож-

ных современных искусственных систем. Определяя систему AutoCAD как сложную систему, на практических занятиях по дисциплине «Мультимедийные технологии» для освоения методик работы в программе используется системный подход [14]. Методология освоения программы, выполнение заданий в программе предполагает использование принципов системного подхода. Выявляется структура системы AutoCAD, возможности ее оптимизации. Части системы программы рассматриваются с учетом их взаимодействия. Студенты самостоятельно знакомятся и изучают общие сведения о САПР-системах, работая в программе AutoCAD, изучают возможность настройки и адаптации системы.

По двум дисциплинам студенты выполняют одно и то же задание «План и фасад крыши здания». Однако перед ними стоят разные задачи. В начертательной геометрии это закрепление темы «Пересечение плоскостей». Студенты используют алгоритм решения и правила выполнения графических построений. Задание выполняют в карандашном варианте. Решая эту же учебную задачу в программе AutoCAD по дисциплине «Мультимедийные технологии», следуя этапам создания чертежа, студенты учатся профессионально проектировать. Принципы работы в приложении формируют у них структурное мышление. При взаимодействии с командами программы закрепляется алгоритм решения учебной задачи, который рассматривался на дисциплине «Основы начертательной геометрии и рабочего проектирования».

Во втором семестре таким совместным заданием является «Определение границ земляных работ». На занятиях по основам рабочего проектирования изучают модели геометрических объектов пространства в другой системе – в проекциях с числовыми отметками. Поверхности обычно рассматриваются те, которые возникают при выполнении земляных работ. Прежде всего, топографическая, поверхности откосов площадок: коническая и пирамидальная, откосов дорог – поверхности одинакового ската. Выполняя это задание на основах рабочего проектирования, студенты определяют направление насыпи и выемки, строят откосы заданной площадки и дороги, а также их пересечение с рельефом. Они изучают, как при помощи бергштрихов и цвета можно показать зоны насыпи и выемки, а также рельеф, площадку и дороги. Карандашом студенты выполняют это задание в черновом варианте. Задание проверяется на правильность выполнения и подписывается преподавателем основ рабочего проектирования. Работа

над электронным вариантом задания реализуется студентами в компьютерном классе самостоятельно, используя уже изученные средства проектирования программы AutoCAD. Сформировав слоевую структуру чертежа, студенты закрепляют навыки работы с командами групп «Рисование» и «Редактирование». Замкнутую область выбранных объектов заполняют заливкой, применяя команду «Градиент». Подбор цветов заливки осуществляют, используя цветовые режимы программы. Оформление, компоновку чертежа и подготовку к выводу его на печать выполняют в рабочей среде пространство модель или пространство лист. Компьютерный вариант задания проверяют и подписывают преподаватели мультимедиа технологий и рабочего проектирования.

Последнее совместное задание студенты получают по строительному черчению. Им предстоит выполнить два варианта чертежа: в карандаше и компьютерном исполнении. Изучив геометрическую модель точки, а через неё и остальных объектов пространства и рассмотрев проводимые с ними операции в различных системах, мы тем самым подготовили теоретическую базу для выполнения практических работ в форме чертежей.

На занятиях по рабочему проектированию изучают следующие вопросы. Отличие строительных чертежей от машиностроительных. Марки строительных чертежей. Особенности расположения проекций и толщина линий, которыми вычерчиваются разные элементы чертежа. Единая модульная система в строительстве. Координационные оси и модульная, нулевая и центральная привязка к ним. Изображение плана, разреза и фасада здания. Правила постановки размерных цепочек, высотных отметок и площадей помещений. Расчёт простенков и проёмов, а также лестничных маршей. Составление экспликации дверных и оконных проёмов. Задание «Жилой дом» выполняется карандашом в чистовом варианте, затем оценивается и подписывается преподавателем основ рабочего проектирования.

На занятиях по мультимедиа технологиям до выполнения этого задания студенты изучили и проработали способы формирования стилей: текстовый стиль, размерный, табличный и другие стили. Вводилось понятие опции команд. Рассматривалась необходимость изучения опций команд, целесообразность применения в зависимости от условия задачи. В процессе работы над заданием изучаются вопросы определения и использования статических и динамических блоков. Формируется библиотека блоков. Автоматизация проектирования и оптимизация процесса представления

конструкторской документации в электронном виде способствует формированию у студентов конструктивно-геометрического инженерного мышления. В процессе выполнения строительных чертежей студенты выявляя закономерности и взаимосвязи эффективного использования команд программы AutoCAD, развивают способность принимать и реализовывать решения.

Таким образом, общие задания двух смежных дисциплин, изучаемых параллельно, объединяют их в единое целое. Студенты на практике убеждаются в необходимости знаний каждой из них. Это, естественно, повышает интерес к их освоению. Во всех рассмотренных случаях задание по каждой дисциплине выполнялось со сдвигом: сначала на «Основах начертательной геометрии и рабочего проектирования», затем на «Мультимедийных технологиях».

Наряду с рассмотренными выше дисциплинами, параллельно по другой кафедре студенты занимаются основами архитектурного проектирования. На основах рабочего проектирования изучают тему «Тени в ортогональных проекциях». Рассматривают правила и закономерности построения теней плоских фигур и объёмных тел. Изучают форму теней на фасадах зданий и крышах. Анализируют приёмы построения теней отдельных фрагментов. Выполняют ряд упражнений и индивидуальное задание. По кафедре «Основы архитектурного проектирования» студенты самостоятельно разрабатывают проект и строят на нём тени. Они одновременно по одной кафедре изучают правила и закономерности построения теней, по другой их применяют. Даже имеют возможность консультироваться по теням своих проектов с преподавателями кафедры геометрического моделирования. Аналогичная ситуация возникает при изучении темы «Перспектива и тени». На занятиях по основам рабочего проектирования изучают разные способы построения перспективы: с одной и двумя точками схода, метод сетки, а также приёмы и закономерности построения теней в перспективе. Упражняются на фрагментах разных объектов. Одновременно на занятиях по архитектурному проектированию строят перспективу объекта и его тени, применяя любой из изученных на смежной дисциплине способов. В двух последних вариантах общего задания по смежным дисциплинам не было. Но была общая тема, над которой студенты работали одновременно по каждой дисциплине. Однако и здесь у них была возможность убедиться в том, что без знаний, полученных при изучении основ рабочего проектирования, невозможно выполнить задание

по смежной дисциплине – «Основы архитектурного проектирования». Это также способствует развитию интереса к нашим дисциплинам. В результате не менее 80% первокурсников-градостроителей задания сдают вовремя.

Заключение

Базовые знания, приобретаемые обучающимися, будут прочными, если процесс обучения является творческим и вызывает интерес у студентов. Достичь этого можно, используя междисциплинарные связи смежных дисциплин, каковыми на I-м курсе у бакалавров градостроительства являются «Основы начертательной геометрии и рабочего проектирования», «Мультимедийные технологии» и «Основы архитектурного проектирования». Компьютерные графические знания не могут быть глубокими без теоретической базы, получаемой при изучении начертательной геометрии и основ рабочего проектирования. Теоретический материал, изучаемый на начертательной геометрии, будет скучным и неинтересным без компьютерной составляющей. Знания тогда идут впрок, когда на их основе сформированы умения и навыки, позволяющие выполнять решение поставленных практических задач. Работа над архитектурным проектом студентам доставляет удовольствие, если они знают, как красиво и грамотно его оформить. Этому их учит начертательная геометрия. Таким образом, мы видим, в какой тесной взаимосвязи находятся эти три дисциплины. Отставание по времени в изучении одной из них создаёт проблемы для другой. И не может быть сомнения в использовании карандашного варианта выполнения заданий на первом курсе. Ведь работа руками – это мелкая моторика, которая развивает мозг и способствует развитию умственных способностей.

Выводы

Необходимо разрабатывать учебные планы так, чтобы смежные дисциплины изучались параллельно. За компьютером, несомненно, будущее. Но если мы хотим получить отличных, грамотных специалистов, то не следует забывать высказывание древнекитайского философа Конфуция: «только лелея старое, можно создавать новое».

Список литературы

1. Инновационные технологии в инженерной графике. Сборник трудов Международной научно-практической конференции (г. Брест, г. Новосибирск, 27 марта 2015 г.). Новосибирск: Издательство НГАСУ (Сибстрин), 2015. 296 с.
2. Голодова М.А., Логачёв М.Я., Фролова Л.А. Современное состояние преподавания графических дисциплин в Сибирском государственном индустриальном университе-

те // Современная психология и педагогика: проблемы и решения: сб. ст. по матер. IX Междунар. научно-практической конференции. Новосибирск: Издательство СибАК, 2018. № 4 (8). С. 14–19.

3. Легкова И.А., Зарубин В.П., Коновалов А.С. Трёхмерное моделирование как средство визуализации учебного материала // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы Международной научно-практической конференции. Воронеж: Издательство ВИ ГПС МЧС России, 2015. Т. 1. № 1 (6). С. 126–128.

4. Ермилова Н.Ю. Проблемы графического образования студентов архитектурно-строительных специальностей // Новые идеи нового века 2015: материалы Пятнадцатой Международной научной конференции. Хабаровск: Издательство Тихоокеанского государственного университета, 2015. С. 352–357.

5. Мухина М.Л., Черноталова К.Л., Ширшова И.А. Современные методы обучения бакалавриата графическим дисциплинам // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 4. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20786> (дата обращения: 16.02.2019).

6. Королик Т.К. Совершенствование методики преподавания инженерно-графических дисциплин // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: сборник трудов Международной научно-практической конференции. Новосибирск. 2015. [Электронный ресурс]. URL: http://ng.sibstrin.ru>brest_novosibirsk/2015/doc/039.pdf (дата обращения: 16.02.2019).

7. Легкова И.А., Никитина С.А. О применении современных компьютерных технологий при обучении графическим дисциплинам // НоваИнфо. 2016. Т. 2. № 54. С. 230–232. [Электронный ресурс]. URL: <https://novainfo.ru/article/8486> (дата обращения: 16.02.2019).

8. Ембулаев В.Н. Образование: проблемы, задачи, предложения, решения (монография) // Международный журнал экспериментального образования. 2017. № 2. С. 63–65.

9. Карабчевский В.В. Компьютерные технологии в преподавании графических дисциплин для специальности «Программное обеспечение» // Труды Международной научно-практической конференции «Эффективность инженерного образования в XXI веке». Донецк: Издательство ДонНТУ, 2001. С. 260–267.

10. Ярошевич О.В. Инновации в графической подготовке студентов // Образовательные технологии в преподавании графических дисциплин: материалы II Республ. науч.-практ. конф., (Брест, 18–19 мая 2007 г.). Брест: Издательство Брестского государственного технического университета, 2007. С. 89–92.

11. Романычева Э.Т., Яцюк О.Г. Учебно-методический комплекс «Инженерная и компьютерная графика» на базе электронных средств обучения // Актуальные вопросы графического образования молодежи: тез. докл. VII Всероссийской научно-методической конференции, Рыбинск; Издательство Рыбинской государственной авиационной технологической академии им. П.А. Соловьёва, 2007. С. 49–54.

12. Малаховская В.В. Направления совершенствования методики преподавания графических дисциплин в условиях компьютеризации учебного процесса // Педагогические науки. Методика: Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е. 2012. № 15. С. 59–64.

13. Паата Кикнадзе. Некоторые аспекты оптимизации методов обучения базовому курсу начертательной геометрии // Georgian Electronic Scientific Journal: Education Science and Psychology. 2003. № 1. С. 30–32.

14. Звягин Л.С. Принципы системного подхода в моделировании систем // Молодой ученый. 2014. № 6. С. 419–421. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/65/10781/> (дата обращения: 16.02.2019).

УДК 377.3/5:908

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ ЯРАНСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ТЕХНИКУМА: ПОСТСОВЕТСКИЙ ПЕРИОД

Чibaков А.С., Кравченко Т.А.

*КОГПОАУ «Яранский технологический техникум», Яранск, Кировская область,
e-mail: chas375@yandex.ru*

Статья завершает цикл публикаций, которые авторы посвятили истории Яранского технологического техникума, правопреемника ремесленной школы и училища, ставшего усилиями земства одной из первых профессиональных образовательных организаций на вятской земле. В настоящей работе освещаются основные события из жизни учебного заведения в период постсоветских лет: с начала 1990-х гг. по сегодняшний день. Сохраняя хронологию, рассматриваются задачи, с которыми пришлось столкнуться учреждению после перехода российской экономики на рыночный путь развития. Называются действия руководства и коллектива учебной организации по разрешению ситуаций, связанных с новыми подходами к финансированию в образовании, повышением запросов общества к качеству обучения, актуальными направлениями профессиональной подготовки, вакансиями на рынке труда, внедрением лично- и практико-ориентированных педагогических технологий, современными формами сотрудничества и партнерства, демографическими проблемами. Упоминается смена статуса учебного заведения в 2010 г., когда училище стало техникумом. Отмечаются активность обучающихся и их достижения в различных видах деятельности, в том числе участие в чемпионате молодых профессионалов WorldSkills Russia и движении Абилимпикс. Указываются нынешние справочные данные о техникуме. Перечисляются сотрудники и ветераны организации, посвятившие учебному заведению более 30 лет.

Ключевые слова: история профессионального образования, образование в Кировской области, модернизация профессионального образования, профессиональное училище, технологический техникум

PAGE HISTORY YARANSK TECHNOLOGY COLLEGE: THE POST-SOVIET PERIOD

Chibakov A.S., Kravchenko T.A.

Yaransk Technological College, Yaransk, Kirov region, e-mail: chas375@yandex.ru

This paper completes the series of publications which the authors dedicated to the history of Yaranskiy technology College, the successor of the school of crafts, which became the efforts of the Zemstvo, one of the first professional educational organizations on the Vyatka land. This paper highlights the main events in the life of the institution during the post-Soviet years: from the early 90-ies of the last century to the present day. Keeping the chronology, the problems faced by the institution after the transition of the Russian economy to the market path of development are considered. Actions of the management and collective of the educational organization on the solution of the situations connected with new approaches to financing in education, increase of inquiries of society to quality of training, actual directions of professional training, vacancies in the labor market, introduction of personal and practice-oriented pedagogical technologies, modern forms of cooperation and partnership, demographic problems are called. The change of the status of the educational institution in 2010, when the school became a technical school, is mentioned. The activity of students and their achievements in various activities, including participation in the championship of young professionals of WorldSkills Russia and the Abilympics movement are noted. Current reference data on the technical school are indicated. Employees and veterans of the organization who have devoted to educational institution more than 30 years are listed.

Keywords: history of vocational education, education in the Kirov region, modernization of vocational education, vocational school, technological College

В наших статьях, посвященных открытию в 1873 г. в городе Яранске ремесленной школы и ее развитию в до-революционный и советский периоды, раскрываются предпосылки возникновения одного из первых в Вятской губернии учебных заведений для подготовки кустарных мастеров, а также анализируются и обобщаются факты и сведения о наиболее значимых в судьбе школы (училища) событиях до начала 1990-х гг.

В частности, главными причинами создания школы называются понимание земской властью потребности развивать кустарные промыслы и необходимости сокращать затраты на приобретение инстру-

ментов и инвентаря в соседних уездах и регионах, а также целенаправленные решения и активные действия земства по изысканию необходимых возможностей для организации и содержания учебного заведения. В свою очередь создание ремесленной школы способствовало экономическому и культурному росту Яранского уезда и Вятской губернии в конце XIX – начале XX вв. [1].

В советские годы смена статусов учебной заведения – учебно-производственная мастерская, профтехшкола, школа тракторных механиков и бригадиров, школа и училище механизации, профтехучилище, сельское и среднее профтехучилище – с периодичностью примерно

10 лет позволила выделить цикличность исторических перемен в советской системе профессионально-технического образования с неуклонным повышением требований к содержанию и качеству обучения. Достижением социализма стало создание эффективной государственной системы подготовки рабочих и служащих для всех отраслей экономики. А образовательная организация вышла на высокий уровень материального развития [2].

В статье, завершающей цикл наших публикаций по истории Яранского технологического техникума, которому в июне 2018 г. исполнилось 145 лет, перейдем к новейшим страницам, запечатлевшим события, происходившие после распада СССР по настоящее время.

Цель исследования: анализ фактов истории Яранского технологического техникума за постсоветский период и выявление эффективности решений руководства по обеспечению функционирования учебного заведения в условиях рыночных отношений, социально-экономических напряжений, нормативно-подушевого финансирования, модернизации российского образования.

Материалы и методы исследования

Сведения по истории Яранского технологического техникума, информация о реформировании российского образования, процессах модернизации профессионального образования, преобразованиях системы образования Кировской области в совокупности составили материал исследования. Исторические данные получены из фондов образовательного учреждения, публикаций в периодических изданиях, воспоминаний современников, ресурсов сети Интернет. Список литературы включает 15 источников.

Поставленная цель достигалась в ходе бесед, качественного и количественного анализа фактического материала, а также с помощью нарративного, историко-генетического, сравнительного, топологического и структурного методов исследования.

Результаты исследования и их обсуждение

Первый Указ первого Президента РФ Б.Н. Ельцина «О первоочередных мерах по развитию образования в РСФСР» в июле 1991 г. был принят работниками образования и общественностью с надеждами на перспективные перемены. Но в реальности документ оказался лишь декларацией [3, с. 32]. Несмотря на закрепленные Конституцией РФ (статья 43) и федеральным законом РФ «Об образовании» в июле 1992 г. правовые основы образования, в частности, на получение профессиональной подготовки в государственных или муниципальных образовательных учреждениях, и установление данным законом уровня начального

профессионального образования (НПО), либеральные политические иллюзии и популистские заявления только ухудшали ситуацию в сфере образования. Так, в соответствии с Постановлением Правительства РФ «О неотложных мерах по поддержке системы образования» в марте 1994 г. формировались единые фонды социальной защиты образовательных организаций. Однако целевое пополнение их средствами осуществлялось несвоевременно и далеко не в предусмотренных размерах. Задача приоритетного государственного материально-технического обеспечения учебных заведений, поставленная Президентом РФ, не выполнялась.

Существенные преобразования в педагогическом процессе и хозяйственной деятельности Яранского профессионально-технического училища начались с изменением государственной поддержки профессионального образования, когда возникла насущная потребность в самофинансировании. Проблема сохранения в штате опытных мастеров производственного обучения и преподавателей требовала поиска новых способов функционирования в условиях зарождающейся рыночной экономики. Непростую задачу руководству учебного заведения удалось решить, подготовив и воплотив за короткий срок программу развития организации. Ее разработкой занимались директор, В.Н. Лобанов и руководители основных структурных подразделений. Программа опиралась на следующие положения:

- переход от подготовки кадров для производства к профессиям сервиса с учетом ситуации на рынке труда;
- увеличение направлений платной профессиональной подготовки;
- наращивание объемов и расширение ассортимента выпускаемой продукции и оказываемых услуг населению, не связанных с образованием.

Реализация программы требовала значительных финансовых средств и квалифицированных специалистов. А социальное напряжение тем временем только нарастало. Опрос общественного мнения, по данным Российского независимого института социальных и национальных проблем, в декабре 1996 г. показал, что ситуация в образовании оценили как кризисную или катастрофическую 82,8% респондентов [3, с. 34]. Несколько учебных заведений профессионального образования Кировской области закрылись. Задолженность по зарплате сотрудникам Яранского профтехучилища в 1997 г. достигла суммы за 4 месяца.

Мобилизация внутренних ресурсов организации позволила получить доходы от платных образовательных услуг, съемного проживания в комнатах общежития, автомобильных перевозок и деятельности учебного хозяйства, рентабельность которого превышала 200%. В результате удалось избежать крайних сценариев, рассчитаться по зарплате с работниками, постепенно преодолеть кризис и приступить к решению задач созидания.

Расходы федерального бюджета на образование продолжали сокращаться. Если в 1992 г. они составили 5,85%, то после непрерывного снижения в 1998 г. – всего 3,45%. Недофинансирование образования достигло 35%. В то же время Постановление Правительства РФ «О концепции реформирования системы начального профессионального образования» в июле 1997 г. предусматривало разделение учреждений НПО на 4 группы (государственные федерального уровня, государственные уровня субъектов РФ, муниципальные и негосударственные), ставило задачу разработки государственных образовательных стандартов, конкретизировало вопросы собственности и бюджетирования.

Руководству училища приходилось рассчитывать только на собственные резервы, которые были определены и использованы. К хозрасчетным группам по подготовке электросварщиков, водителей автомобиля категории «В» и категорий «ВС» вскоре присоединились бухгалтеры-продавцы, трактористы-машинисты, пользователи ПК. В районных центрах Арбаз и Кикнур открылись филиалы учебного заведения. Контингент обучающихся превысил 600 человек. Занятия в бюджетных и внебюджетных группах вели подготовленные преподаватели и мастера производственного обучения. Учебный процесс был обеспечен необходимым оборудованием. Работа по формированию групп осуществлялась совместно с районными Центрами занятости населения. Развивались отношения социального партнерства и сетевого взаимодействия с предприятиями и организациями. Конкурс среди поступающих на бюджетные места вырос и составлял 2–3 человека на место.

На рубеже тысячелетий внедрение новшеств продолжилось. Лаборатория пекарей приступила к выпечке хлеба для столовой и для нужд работников учреждения. Населению города и пригорода предлагались услуги мельницы. Небольшая часть площадей учебного корпуса была передана юридическому лицу в аренду под продуктовый магазин.

В целом период с 1991 по 2000 г. отличается переплетение целенаправленности и спонтанности преобразований в системе образования, дифференциация и диверсификация системы профессионального образования. Новшества представляли как научно обоснованные, проверенные временем концепции, так и сомнительные эксперименты. Сменяющие друг друга проекты правительственных комиссий внедрялись без должного анализа, выявления достоинств и недостатков. В качестве положительных изменений отметим утверждение в 1993 г. коллегией Минобразования РФ модели учебного плана для учреждений НПО и утверждение в 1994 г. Правительством РФ порядка разработки, утверждения и введения ФГОС НПО, а также перечня профессий и специальностей НПО и типового положения об учреждениях НПО. Но крайне слабо система поддерживалась финансами. К примеру, в 1999 г. федеральный бюджет выделил только 30% средств от потребности учреждений НПО. Как закономерный результат, к началу XXI в. система НПО «оказалась в наиболее трудном, по сравнению с другими ступенями образования, положении» [4, с. 7] и «отставала от требований промышленных предприятий к качеству подготовки рабочих кадров примерно на 10–12 лет» [5, с. 28]. Тем не менее в 2000 г. учебными заведениями НПО было подготовлено 762,8 тыс. квалифицированных рабочих и служащих.

В начале нового тысячелетия после эксперимента в ряде субъектов РФ преобразования в системах начального и среднего профобразования были связаны с передачей учреждений в региональное подчинение. На заседании Госсовета «О развитии образования в Российской Федерации» в августе 2001 г. к ведущим направлениям модернизации отнесены реформирование экономики образования и кардинальное обновление содержания обучения.

В 2003 г. полномочия по предоставлению начального и среднего профессионального образования (СПО) официально распространялись на субъекты РФ. По всей стране начался переход на нормативно-подушевое финансирование. На заседании Кабинета Министров РФ в декабре 2004 г. рассматривался вопрос о приоритетных направлениях развития образования. Решение выдилось в расширении полномочий бизнес-сообществ, которым предстояло установить, чему и как учить.

Учреждения НПО Кировской области в 2005 г. отошли к Департаменту образования. В этот период остро обозначилась демографическая проблема. Спад рожда-

емости в 1990-е гг. отразился снижением числа поступающих в учебные заведения, в том числе в Яранское профессиональное училище. Одновременно резко сократился конкурс в вузах. Многие выпускники городских и сельских школ юго-западных районов области устремились в Киров и Йошкар-Олу с намерением поступить на бюджетные места, получить среднее профессиональное или высшее образование и устроиться впоследствии на работу в региональных центрах.

Социально-экономическая ситуация в стране и области быстро менялась. В сложном положении оказались предприятия, занимавшиеся производством и переработкой сельскохозяйственной продукции. Рынок труда выявил избыток одних и нехватку других профессиональных кадров рабочих квалификации. Новые условия ставили перед руководством учреждения задачи дальнейшего развития организации и подготовки востребованных работодателями выпускников.

Опыт, приобретенный в предшествующее десятилетие, оказался полезным и позволил подойти к проблеме с разных сторон. Администрацией и коллективом сотрудников под руководством директора училища, В.Н. Лобанова, его заместителей, Н.П. Шелеметова, В.А. Огнетова, Т.П. Жаровцевой, А.Н. Русинова, методиста И.Г. Чибиковой в ходе кропотливой работы по адаптации ресурсов и возможностей учебного заведения к новым условиям функционирования, решались вопросы:

- реализации актуальных для рынка труда юго-западного региона Кировской области программ профессиональной подготовки;
- развития учебно-материальной базы выстраиванием на новом уровне отношений с работодателями и социальными партнерами;
- повышения качества обучения, внедрения в педагогический процесс личностно- и практико-ориентированных технологий;
- подготовки к переходу на образовательные стандарты нового поколения;
- преимущественности профессионального образования, получаемого по очной и заочной формам обучения, и др.

Были приняты непростые решения по прекращению подготовки в бюджетных группах портных и трактористов-машинистов, ликвидации учебного хозяйства и передаче земель муниципалитету, закрытию филиалов. На смену потерявшим спрос, пришли востребованные профессии «Мастер отделочных строительных работ» и «Оператор ЭВМ».

В период с 2000 по 2008 г. количество выпускников учреждений НПО в РФ неизменно уменьшалось от нескольких тысяч до десятков тысяч ежегодно. Наиболее ощутимо численность подготовки рабочих и служащих изменялась в 2003 г. (–23,8 тыс. человек к АППГ), 2006 г. (–22,8 тыс.), 2007 г. (–23,7 тыс.), 2008 г. (–51,3 тыс.). Всего в 2008 г. системой выпущено 604,7 тыс. рабочих, что составило 79,3% от уровня 2000 г. Причиной явились процессы интеграции НПО и СПО. Как следствие, акцент сместился на обучение рабочих кадров в техникумах и колледжах, выпуск которых в 2006 г. составил 699,5 тыс. человек, что почти на 20 тыс. больше, чем в профессиональных училищах. Число учреждений НПО в стране с 3893 в 2000 г. уменьшилось до 2855 в 2008 г., а в Кировской области с 52 до 36. В то же время количество учреждений СПО в РФ, напротив, увеличилось с 2703 до 2784, при том, что государственных и муниципальных вместо 2589 стало 2535, а число негосударственных выросло со 114 до 249.

С 2002 по 2013 г. учебные заведения НПО Кировской области переживали реорганизацию в учебные заведения СПО. Название профессиональной образовательной организации в Яранске в 2001 г. изменилось на государственное образовательное учреждение профессиональное училище № 40 имени А.Д. Ваганова, а в 2003 год – на государственное образовательное учреждение начального профессионального образования профессиональное училище № 40 имени А.Д. Ваганова.

Исторической вехой для учебного заведения и новой точкой отсчета стало распоряжение Правительства Кировской области № 139 от 04 мая 2010 г. «Об изменении типа и вида областных государственных образовательных учреждений» и приказ Департамента образования Кировской области № 5-348 от 19 мая 2010 г. В соответствии с данными документами изменился статус и название организации. На тожественной линейке 1 сентября 2010 г. в присутствии общественности, заместителя Главы Департамента образования Кировской области, А.М. Измайлова, корреспондентов районной газеты «Отечество», сотрудников заведения, родителей и обучающихся было объявлено новое наименование – государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Яранский государственный технологический техникум» (рис. 1). Новую вывеску открывали отличницы учебы Альбина Вевевица и Надежда Зверева.



Рис. 1. Церемония открытия технологического техникума (1 сентября 2010 г.)

С этого дня техникум приступил к подготовке специалистов среднего звена по специальности «Технология продукции общественного питания». На следующий год получить образование стало возможным по новым специальностям «Информационные системы» и «Страховое дело», а открывшееся заочное отделение занялось комплектованием групп технологов общественного питания и техников-электриков по эксплуатации и обслуживанию электрического и электромеханического оборудования. При этом лица, имеющие соответствующую рабочую квалификацию, по заочной форме смогли обучаться ускоренно.

В соответствии с федеральным законом № 260 от 10 ноября 2009 г. с 2011/12 учебного года в техникуме реализуются основные профессиональные образовательные программы, разработанные на основе ФГОС. В том же году после успешной защиты экономического проекта перед комиссией при Департаменте образования Кировской области в техникуме создан ресурсный центр по отрасли «Общественное питание». Закуплено оборудование для учебных лабораторий и столовой. Открыт буфет на 20 мест в общезаимчивости. Воплощение замыслов позволило создать новые рабочие места, расширить ассортимент продукции столовой и пекарни, повысить уровень сервиса и обслуживать в установленные часы горожан. Вложенные в реализацию проекта почти 2 млн руб. окупались ранее чем через 2 года.

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» в редакции 2012 г. и государственная программа «Развитие образования на 2013–2020 г.» задали новые горизонты развития системы профессионального образования. Начались процессы интеграции учреждений, направленные на устранение дублирования профессий и специальностей, повышение эффективности использования финансов, материальных ресурсов и кадрового потенциала.

В 2013 г. Яранский технологический техникум присоединился к Всероссийскому добровольческому движению. Благотворительные и трудовые акции обучающихся стали регулярными. Тесное сотрудничество установлено с волонтерскими отрядами других образовательных и молодежных организаций, многофункциональным центром предоставления государственных и муниципальных услуг, краеведческим музеем, епархией, домом-интернатом для престарелых и инвалидов и др. В декабре 2018 г. активность членов кружка «Волонтер» под руководством Т.А. Кравченко отмечена грамотой Главы администрации муниципального района.

К концу 2015 г. завершен процесс информатизации учебного заведения. В каждой учебной аудитории установлены ноутбуки или компьютеры с широкоформатными телевизорами или интерактивными досками. Линия оптико-волоконной связи и беспроводной Wi-Fi обеспечивают скорость передачи данных до 30 МБ/с. На сайте техникума отражается актуальная информация.

Однако по стране реформирование системы СПО в настоящее время происходит в условиях истощенности ресурсного потенциала и неустойчивости взаимоотношений между участниками рынка труда. Имеют место фрагментарность и низкая координация действий, недостаточность достоверной и актуальной информации для формирования и осуществления образовательной политики, обеспечивающей качественную подготовку рабочих, служащих и специалистов [6]. Вместе с тем воплощаются Стратегия развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций до 2020 г., приоритетный проект «Подготовка высококвалифицированных специалистов и рабочих кадров», ФГОС по наиболее востребованным и перспективным профессиям и специальностям.

В 2010–2016 гг. бюджетные расходы в РФ на СПО хотя и выросли на 22 %, однако в действительности их размер ускоренно снижался. По расчетам Аналитического центра Федерального казначейства из консолидированного бюджета в 2011 г. на СПО и НПО в ценах 2010 г. с учетом инфляции было выделено 167,5 млрд руб., тогда как в 2016 г. только 125,3 млрд руб. Иначе говоря, сокращение за 6 лет составило 25,2%. В реальных размерах доля федерального бюджета уменьшилась в 4 раза, а доля региональных бюджетов увеличилась в 1,3 раза. При этом количество организаций системы СПО по стране оставалось около 2,8 тыс.: максимум в 2013 г. – 2981, минимум в 2014 г. – 2709.

Ситуацию в сфере СПО осложняют различия в развитии региональных экономик, а также общественные и профессиональные трансформации (ресурсное сжатие, инфраструктурный сдвиг, сужение кадрового потенциала и др.). Тем не менее в 2016 г. в рамках перспективного проекта «Образование» конкретизирована цель системы СПО, которая заключается в достижении конкурентоспособного уровня, соответствии качества подготовки кадров требованиям современных стандартов (в том числе WorldSkills) и передовым технологиям, а также увеличении числа выпускников к концу 2020 г. до 50 тыс. человек.

Важно констатировать, что приоритет в решении актуальных проблем подготовки кадров рабочих, служащих и специалистов среднего звена «в условиях рынка принадлежит представителям педагогической науки» [7, с. 132]. Признанной ценностью обладают: методика разработки модели рабочего широкого профиля, новые формы повышения квалификации инженерно-педагогических работников и организации хозрасчетных учебно-производственных объединений, цехов и бригад обучающихся (С.Я. Батышев); система контроля качества знаний, ведущие идеи и принципы развития профессионального образования (А.М. Новиков); концепция развития профтехобразования (И.П. Смирнов); основы высшего рабочего образования и теоретическое обоснование профессионального ремесленного образования (Г.М. Романцев); положения о становлении личности в профессионально-образовательном пространстве (Э.Ф. Зеер); гуманизация и гуманитаризация профобразования, регионализация и инновационные процессы, проектирование образовательных стандартов, аспекты качества и управления системой подготовки кадров (Г.В. Мухаметзянова); методика централизованного обучения, ресурсная мо-

дель управления учреждением (Г.И. Ибрагимов) и др.

Развивая профессиональное образование в новых условиях и современной системе общественных отношений, обучающиеся и педагоги Яранского технологического техникума активно участвуют в региональных, всероссийских и международных творческих конкурсах, в том числе в чемпионате молодых профессионалов WorldSkillsRussia и движении Абилимпикс, где добиваются достойных результатов. Бесспорная значимость конкурсов профессионального мастерства заключается в формировании компетенций и мотивационной готовности обучающихся к трудовой деятельности [8]. Поэтому актуальна интеграция стандартов WorldSkills в образовательные программы СПО через разработку контрольно-измерительных материалов [9], организацию практик [10], обновление профмодулей [11].

Учащийся Яранского технологического техникума, Кузнецов Иван, в октябре 2015 г. стал победителем XII Всероссийского открытого конкурса научно-исследовательских и творческих работ молодежи и Всероссийского фестиваля «Меня оценят в XXI веке», проводимого национальной системой «Интеграция» в ФГБУ ДДО «Непецино» Управления делами Президента РФ среди школьников, студентов среднего и высшего профессионального образования и аспирантов. В номинации «Информатика» Иван удостоен Диплома Государственной Думы РФ и высшей награды – серебряного знака отличия (рис. 2).



Рис. 2. Вручение награды И. Кузнецову генерал-майором авиации, депутатом ГД I–IV созывов, кандидатом исторических наук, Н.М. Безбородовым (ФГБУ ДДО «Непецино» УД Президента РФ, октябрь 2015 г.)



Рис. 3. Межрегиональные соревнования по гиревому спорту в спортзале Яранского технологического техникума

Ежегодно на протяжении двадцати лет учебное заведение становится победителем или лауреатом областного фестиваля художественного творчества среди организаций среднего профессионального образования. С танцевальными, литературными, юмористическими номерами и песнями наши учащиеся выступают на сценах Яранска и Кирова.

Традиционным стало проведение Фондом поддержки и развития гиревого спорта Кировской области в спортивном зале техникума межрегионального турнира памяти Героя Советского Союза А.Д. Ваганова (рис. 3). Общее число участников в последние годы превышает 200 человек. Каждый раз наши юноши и девушки достойно представляют техникум, город и область, занимают места на пьедестале почета, соревнуюсь со спортсменами Татарстана, Удмуртии, Марий Эл, Чувашии, Нижегородской области и других регионов России.

В настоящее время КОГПОАУ «Яранский технологический техникум» реализует 6 образовательных программ среднего профессионального образования. Перейдя в новый статус, учебное заведение не отказалось от подготовки квалифицированных рабочих и служащих и, сохранив полустарые традиции, ежегодно производит набор в учебные группы по рабочим профессиям. Постепенно осваиваются актуализированные стандарты и готовится переход на профессии и специальности ТОП-50. Учреждение предлагает дополнительные образовательные услуги по 9 рабочим профессиям. В техникуме функционирует 12 кружков, секций и клубов для обучающихся. Контингент очного и заочного отделений образовательной организации в октябре 2018 г. составил 348 человек.

В штате педагогических работников 32 преподавателя и мастера производственного обучения. У 26 из них первая или высшая квалификационная категория. 10 человек в течение 2017/18 учебного года прошли дистанционное обучение и получили ква-

лификацию эксперта демонстрационного экзамена по стандартам WorldSkills. В наших рядах Почетный работник НПО РФ (В.Н. Лобанов) и Почетный работник общего образования (И.Л. Поварницына), коллеги, награжденные грамотами Министерства образования и науки РФ (Т.П. Жаровцева, В.Н. Лобанов, Н.П. Пушкарев, А.В. Чашечников, Л.Б. Черепанова) и Министерства образования Кировской области (Т.Н. Кукарева, И.В. Недопекина, А.Н. Русинов, И.С. Сулова, И.Г. Чибаква, Е.И. Швецова), работники, отмеченные нагрудным знаком «Педагогическая слава» (А.С. Чибаква) и ставшие Лауреатами Премии Правительства Кировской области (И.В. Сулова, А.С. Чибаква, Е.И. Швецова), а также молодые перспективные педагоги (Т.С. Бакшаева, Е.С. Беляева, Т.А. Кравченко, Т.А. Кукарева, М.В. Несветаева, К.Н. Пенкин, Е.Ю. Тамбекова и др.).

Преподаватели общеобразовательных и профессиональных дисциплин, мастера производственного обучения и педагоги дополнительного образования активно приобщают обучающихся к творчеству в процессе целенаправленной организованной совместной деятельности [12]. А приобретенный опыт представляют на международных, всероссийских и региональных научно-практических конференциях, публикуют в изданиях, включенных в перечень ВАК, входящих в международную библиографическую систему Scopus и наукометрическую базу РИНЦ.

Подводя общий итог сказанному в трех наших публикациях, следует констатировать, что периоды, обособляемые учеными: а) в контексте современной социокультурной и гуманистической интерпретации историко-педагогического процесса и представления целостной картины становления и развития отечественного профессионально-технического образования [13]; б) на основе субъектно-деятельностного фактора, аксиологического, культурологического, формационного и цивилизационного подходов к истории профессионального образования в России [14]; в) с помощью системно-генетического подхода, а также путем выделения наиболее значимых мероприятий и нормативных актов [15], – характеризуют основные этапы становления и профессиональной образовательной организации города Яранска. Значит процессы развития системы подготовки рабочих кадров и специалистов, обусловленные техническим и социальным прогрессом, общие для многих профессиональных учебных заведений, свойственны и нашему учреждению. Следовательно, Яранская ремесленная школа – профессиональное училище – тех-

нологический техникум в течение своей истории находились в центре основных событий общества, государства и региона, в чем убеждает проведенный исторический анализ. А отличительные особенности функционирования учебного заведения обусловлены природно-климатическими условиями, видами хозяйственной деятельности населения, культурными традициями, системой коммуникаций, руководящими директивами и решениями администрации учреждения.

Перелистывая страницы истории Яранского технологического техникума, считаем необходимым назвать имена сотрудников, которые непрерывно работают в нем более 30 лет: В.Н. Лобанов, трудится в техникуме на протяжении 27 лет и в настоящее время его директор; И.В. Недопекина и А.В. Чашечников, преподаватели; Н.П. Пушкарев, мастер производственного обучения, Л.В. Уразбахтина, кассир; А.А. Воронцов, водитель; Л.Б. Черепенова, секретарь. Приближается к указанному сроку трудовой стаж у Т.П. Жаровцевой, заместителя директора по УВР, и И.В. Сулопаровой, кладовщика. Находятся на заслуженном отдыхе уважаемые работники – Л.А. Баранова, К.Г. Ведерникова, Г.Н. Воронцова, И.М. Грудцина, И.А. Киверина, Т.А. Кривошеина, В.А. Кузнецов, В.Д. Петраков, В.Н. Ронжина, Г.М. Староверова, Г.Л. Уржумцева, А.А. Халтурин, Н.П. Шелеметев – посвятившие также более трех десятилетий родному заведению, воспитанию и профессиональному становлению молодого поколения. Земной поклон Вам и огромное Спасибо за Великий труд!

В памяти современников остаются праздничные мероприятия 1998 г. по случаю 125-летия открытия ремесленной школы. Тогда в Яранское профессиональное училище № 40 имени Героя Советского Союза А.Д. Ваганова были приглашены выпускники, руководители организаций и ведомств, работники, ветераны педагогического труда и обучающиеся. Концертный зал Дома культуры механического завода, арендованный на торжественный вечер, был переполнен собравшимися.

Заключение

Сравнительно короткий промежуток времени в истории профессиональной образовательной организации в Яранске с 1991 г. по настоящее время отличает своевременные, расчётливые и выверенные стратегические решения, которые принимались руководством заведения. Благодаря им обеспечено эффективное функционирование учреждения в непрерывно и существенно изменявшихся условиях.

В 1990-х гг. минувшего столетия после рыночных преобразований в экономике, обвала централизованного выделения средств при возросшем социальном напряжении потребовались меры по самофинансированию, разработка и воплощение программы развития училища. Были пересмотрены направления подготовки, открыты платные курсы и расширены предложения для населения по предоставляемым услугам. Открылись филиалы организации в районных центрах области. Увеличен контингент обучающихся. Вырос конкурс среди поступающих.

В 200-е гг. на подушевое финансирование в образовании и обострение демографического кризиса, преобразования на базовых предприятиях и ситуация на рынке труда побуждали к дальнейшему совершенствованию образовательных услуг. Ликвидировано учебное хозяйство. Открыты новые направления профессионального образования. Предусмотрена преемственность получения рабочих профессий по очной форме и специальностей СПО по заочной форме на основе программ ускоренного обучения. На новых условиях развивались отношения сотрудничества и социального партнерства. В 2010 г. профессиональное училище стало технологическим техникумом.

Во второе десятилетие XXI в. на очередном этапе модернизации российского образования началось обучение по программам подготовки специалистов среднего звена. Защищен экономический проект и открыт ресурсный центр по отрасли «Общественное питание». В общежитии заведения оборудован буфет. Техникум влился в добровольческое движение волонтеров и движение молодых профессионалов WorldSkills. Осуществлена информатизация учебного заведения. Обучающиеся под руководством наставников продолжали участвовать в конкурсах и соревнованиях. Ежегодным стало проведение в техникуме межрегионального турнира по гиревому спорту памяти Героя Советского Союза А.Д. Ваганова.

Итак, 145 лет существует в Яранске профессиональное учебное заведение. Не за горами полуторавековой юбилей. Значит, настало время новых задач и планов. Богатый опыт, накопленный поколениями, позволяет устремить взоры в будущее, решать актуальные и перспективные задачи воспитания и профессионального образования юношей и девушек, использовать новые психолого-педагогические подходы и технологии, чтобы лучшим образом распорядиться имеющимися ресурсами.

Верим в благополучие нашей организации и процветание родного края, ибо сказано: «Благословенна земля яранская».

С Днем рождения, Техникум! Со славной датой в Твоей истории!

Список литературы

1. Кравченко Т.А., Чибиков А.С. Страницы истории Яранского технологического техникума: дореволюционный период // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 12–2. С. 436–441.
2. Чибиков А.С., Кравченко Т.А. Страницы истории Яранского технологического техникума: советский период // Современные наукоемкие технологии. 2019. № 2. С. 179–189.
3. Короткевич В.И. История современной России. 1991–2003: учеб. пособие. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2004. 296 с.
4. Рысина Т.В., Рогозина В.А. Пути совершенствования среднего профессионального образования в Российской Федерации // Гуманитарный вестник. 2013. Вып. 9 [Электронный ресурс]. URL: <http://hmbul.ru/articles/102/102.pdf> (дата обращения: 15.11.2018).
5. Из истории развития профессионально-технического образования в России и Чувашии [Электронный ресурс]. URL: http://gov.cap.ru/UserFiles/orgs/GrvId_13/75_let_professionalno-tehnicheskomu_obrazovaniyu.pdf (дата обращения: 15.11.2018).
6. Реформа среднего профессионального образования (отечественный и зарубежный опыт) // Бюллетень о сфере образования. Аналитический центр при Правительстве РФ. 2017. № 11, март [Электронный ресурс]. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/12464.pdf> (дата обращения: 12.11.2018).
7. Балдин С.С. Профессионально-техническое образование в России // Россия и АТР. 2006. № 1. С. 125–140.
8. Ильиных Е.В. Конкурсы профессионального мастерства как средство формирования мотивационной готовности студентов к осуществлению ими трудовой деятельности (на примере лесопромышленного техникума Комсомольска-на-Амуре) // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 5 [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/article/view?id=26917> (дата обращения: 10.11.2018).
9. Чикунов И.М. Подходы к разработке контрольно-измерительных материалов для практико-ориентированных экзаменов по профессиональным модулям среднего профессионального образования с использованием технологий WorldSkills // Постулат. 2017. № 12 (26). [Electronic resource]. URL: <http://e-postulat.ru/index.php/Postulat/article/view/939> (date of access: 10.11.2018).
10. Серегин А.С. Организация производственных практик студентов автомобильного колледжа в соответствии со стандартами WorldSkills // Научное обозрение: гуманитарные исследования. 2017. № 4. С. 94–99.
11. Захаров Н.Т., Протоdjяконова Г.Ю. Модернизация системы среднего профессионального образования через движение «Молодые профессионалы (WorldSkills Russia)» // Вестник северо-восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Педагогика. Психология. Философия. 2018. № 4. С. 32–37.
12. Чибиков А.С., Крылов Д.А. Дополнительное совместное творческое проектирование обучающихся и педагогов как фактор повышения качества профессионального обучения в техникуме // Вестник Марийского государственного университета. 2017. № 4 (28). С. 43–51.
13. История профессионального образования в России. М.: Ассоциация «Профессионального образования», 2003. 672 с.
14. Белозерцев Е.П., Гонеев А.Д., Пашков А.Г. и др. Педагогика профессионального образования: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. В.А. Сластенина. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 368 с.
15. Замошникова Н.Н. Реформирование образования в РФ 1991–2015 годы: от структурно-функционального диссонанса социальной системы к поиску баланса интересов её субъектов // Гуманитарный вектор. 2016. Т.11. № 2. С. 49–60.

УДК 378.17

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МАРКЕТИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СПРОСА СТУДЕНТОВ ВУЗА НА ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНЫЕ УСЛУГИ**Шеенко Е.И., Вальнкин Р.О.***ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,
Барнаул, e-mail: sheenk@rambler.ru*

В статье предложен один из подходов к качественной всесторонней подготовке будущих специалистов – выпускников вуза. Этим подходом в формировании компетентных выпускников вуза, которых отличает высокий уровень личной физической культуры, является маркетинговый подход. На примере конкретного структурного подразделения вуза – отделения физической культуры и спорта АлтГТУ раскрываются результаты экспериментальной деятельности по организации маркетинговых исследований, изучения среды, поведения и интересов потребителей в лице студентов, выявление их потребностей в различных видах и формах физкультурно-оздоровительных и спортивно-массовых услугах. Маркетинговые исследования позволили, согласно классификации степени включенности в физкультурно-спортивную деятельность потребителя, сгруппировать их по видам двигательной активности на следующие группы: систематически занимающиеся спортом; использующие ценности физической культуры самостоятельно; ранее использовавшие ценности физической культуры, но не в настоящий момент; не использующие ценности физической культуры, но проявляющие определенный интерес к ним; занимающиеся физической культурой только в вузе, но не проявляющие интереса к физкультурно-спортивной деятельности. Сегментирование позволило определить пользующиеся спросом у потребителей новые внепрограммные виды физкультурно-оздоровительной деятельности, которые должны направить деятельность преподавателя к переориентированию планирования, организации и предоставления физкультурных услуг. Показано, что маркетинговый подход позволяет специалистам в сфере физической культуры и спорта видеть перспективу и динамику процесса физического воспитания; прогнозировать возможные затруднения в формировании физической культуры личности и выбирать эффективные средства и методы их профилактики и тем самым достигать формирования здорового конкурентоспособного выпускника вуза.

Ключевые слова: маркетинговые исследования, спрос, предложения, потребность, физическое воспитание, физкультурно-спортивные услуги

ANALYSIS OF THE MARKETING RESEARCH RESULTS IN STUDENTS' DEMAND FOR PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SERVICES**Sheenko E.I., Valynkin R.O.***Altai State Technical University named after I.I. Polzunov, Barnaul, e-mail: sheenk@rambler.ru*

The article proposes a way to provide a high-quality and comprehensive training for future graduates. The described way is called a marketing approach which helps to train competent and physically active university graduates. By the example of Physical education and Sports department of Polzunov Altai State Technical University we show the results of experimental activities conducted in the course of our research, analyze marketing environment and students' consumer behavior and identify their needs in different kinds of sports and health-improving services. As a result of our marketing research, we classified all students, according to the degree of their involvement in physical education and sports activities, into the following groups: those engaged in sports on a regular basis; engaged in sports independently; currently not engaged in sports, but engaged previously; not engaged, but showing a certain interest in sports; engaged in physical education at the university only and not showing interest in sports activities. The segmentation made it possible to identify new extracurricular sports and health-improving activities that are in high demand among students. It should encourage teachers to replan and rework the delivery of sports services. The article demonstrates that the marketing approach allows specialists in physical education and sports to see the prospects and trends of physical education development; to predict possible difficulties in the physical education training course and to choose effective means and methods to overcome them. Thus, we can make our graduates healthy and competitive.

Keywords: marketing research, demand, supply, need, physical education, sports services

В условиях реализации требований Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования [1] особую актуальность приобретают исследования, направленные на повышение эффективности деятельности вуза по подготовке компетентного специалиста, отличающегося сформированностью не только профессиональных компетенций, но и высоким уровнем личной физической культуры, что в свою очередь должно позволить осуществлять профессиональную деятельность более качественно и без какого-либо

ущерба своему здоровью. По праву можно считать, что «успешным в различных областях жизнедеятельности может быть человек воспитанный еще и физически, то есть обладающий достаточным уровнем личной физической культуры» [2].

Цель исследования: провести маркетинговые исследования, анализ маркетинговой среды и поведения потребителей, выявить их потребности и возможности.

На отделение физической культуры и спорта АлтГТУ им. И.И. Ползунова (далее – ОФКиС), как структурного подраз-

деления вуза, участвующего в реализации образовательных программ, ложится непосредственная задача в становлении конкурентоспособного выпускника, отличающегося достаточным уровнем личной физической культуры. С этой целью на ОФКиС на протяжении полутора лет проводится экспериментальная деятельность по апробации нового подхода к организации физического воспитания студентов. Этим подходом в формировании физической культуры личности студентов является маркетинговый подход.

Маркетинговый подход в условиях осуществляемого нами эксперимента направлен на:

- существенное изменение подхода к планированию, организации и преподаванию дисциплины «Физическая культура»;
- оптимизацию процесса формирования профессиональных и общекультурных компетенций будущих специалистов;
- всестороннее гармоничное воспитание конкурентоспособного будущего специалиста;
- повышение конкурентоспособности учреждения в целом.

Одним из основных инструментов реализуемого нами маркетингового подхода являются маркетинговые исследования. В настоящей работе предложен анализ результатов одного из таких исследований – оценка эффективности выстроенного в рамках эксперимента педагогического взаимодействия преподавателя и студентов на занятиях физической культурой.

Методы исследования: анализ научной и научно-методической литературы, наблюдение; анкетирование, беседа, опрос.

Результаты исследования и их обсуждение

Реализация программы маркетинговой деятельности ОФКиС по формированию физической культуры личности студентов позволила выявить группы студенческой аудитории, согласно ранее предложенной В.В. Кузиным с соавт. (2004) классификации степени включенности в физкультурно-спортивную деятельность студентов вуза [3]. Однако в процессе исследования классификация В.В. Кузина нами была актуализирована в связи с тем, что предыдущим автором основной акцент в работе со студентами был направлен на спортизацию воспитания. Также ученый рассматривал в своей классификации физическую культуру как средство повышения двигательной активности, упуская, по нашему мнению, более богатый арсенал ценностей физической культуры. Итак, в отношении использования ценностей физической культуры

нами были выявлены следующие группы студенческой аудитории:

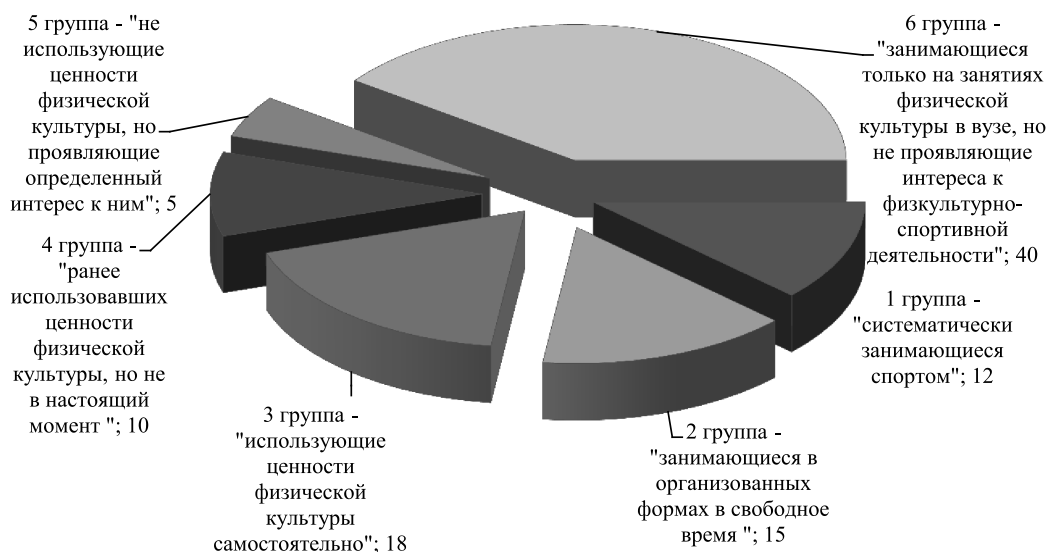
- систематически занимающиеся спортом составили 12% из числа задействованных в исследовании студентов;
- занимающиеся в организованных формах в свободное время (спортивные секции, секции общей физической подготовки, группы здоровья, кружки и т.д.) – 15%;
- занимающиеся самостоятельно (использующие ценности физической культуры самостоятельно) – 18%;
- ранее использовавших ценности физической культуры, но не в настоящий момент оказалось 10% опрошенных респондентов;
- не использующие ценности физической культуры, но проявляющие определенный интерес к ним («пассивные спортсмены» – зрители, болельщики) – 5%;
- занимающиеся только на занятиях физической культуры в вузе, но не проявляющие интереса к физкультурно-спортивной деятельности – 40% (рисунок).

Маркетинговое исследование в вузе показало, что доминируют студенты (55%), двигательная активность которых достаточно низкая и ограничивается преимущественно занятиями по дисциплине «Физическая культура и спорт».

Структурное представление об интересующих студентов формах и видах двигательной активности в рамках практических занятий физической культурой также дают результаты маркетингового анкетирования и ранжирование полученных данных. Результаты анкетирования позволяют распределить виды физкультурно-спортивной деятельности по гендерным группам (таблице).

В первой группе (систематически занимающиеся спортом) выявлен спрос на физкультурно-спортивные услуги, предпочтение отдается следующим видам двигательной активности, которые соответствуют спортивному хобби студентов. Юноши этой группы предпочитают атлетические виды гимнастики (пауэрлифтинг, занятия на тренажерах, тяжелая атлетика, кроссфит и пр.), а также те виды спорта, которые культивирует вуз, с перспективами дальнейшего участия на соревнованиях.

Для девушек характерен выбор занятий в спортивных секциях, на тренажерах, с гантелями и участие в соревнованиях. Проявление такого интереса может быть связано как с формированием у потребителей мотивации на «строительство своего тела», так и на оздоровительно-корректирующую направленность двигательной активности. Результаты подтверждают ранее полученные В.В. Юровым, Е.В. Бодюковым (2015) и Б.Г. Толистиновым (2019) данные [4, 5].



Распределение студенческой аудитории по отношению к ценностям физической культуры (%)

Показатели ранжирования видов двигательной активности по степени значимости (ранг)

| Виды двигательной активности группы | Юноши | | | | | | Девушки | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Атлетическая гимнастика (все формы и виды работы с отягощениями) | 8,4 | 6,2 | 6,6 | 5,0 | 4,4 | 3,2 | 7,0 | 5,4 | 5,4 | 4,6 | 4,0 | 2,6 |
| Спортивные игры командные (баскетбол, футбол, волейбол) | 6,4 | 6,6 | 3,0 | 4,6 | 8,6 | 2,4 | 5,6 | 6,0 | 3,8 | 4,4 | 7,8 | 2,6 |
| Спортивные игры индивидуальные (настольный теннис, бадминтон, городки) | 5,4 | 5,4 | 5,0 | 4,4 | 7,4 | 2,6 | 2,6 | 4,6 | 5,2 | 4,4 | 5,2 | 2,6 |
| Циклические виды в помещении (велотренажер, оздоровительный бег, плавание) | 6,2 | 6,4 | 6,4 | 5,0 | 4,6 | 3,0 | 5,4 | 5,2 | 4,2 | 5,0 | 4,8 | 2,8 |
| Циклические виды на открытом воздухе (лыжи, коньки) | 5,6 | 6,0 | 4,4 | 7,6 | 3,0 | 3,0 | 5,0 | 5,6 | 4,6 | 6,6 | 3,0 | 3,0 |
| Новые виды физкультурно-спортивной деятельности (шейпинг, танцы, йога, ритмическая гимнастика и др.) | 2,6 | 2,6 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2,6 | 4,8 | 5,0 | 6,2 | 5,2 | 5,4 | 3,6 |
| Самостоятельные формы физкультурно-спортивной деятельности (утренняя гимнастика, туристические походы, самостоятельные тренировки) | 5,8 | 5,0 | 6,8 | 3,8 | 3,6 | 3,0 | 5,8 | 5,0 | 6,3 | 3,8 | 3,6 | 2,8 |
| Занятия в спортивных секциях | 9,2 | 4,8 | 6,6 | 2,4 | 3,0 | 2,2 | 8,6 | 5,2 | 6,6 | 2,6 | 2,8 | 2,2 |
| Участие в соревнованиях | 8,8 | 4,4 | 5,6 | 4,0 | 3,6 | 2,2 | 8,2 | 4,6 | 6,5 | 3,5 | 3,4 | 2,0 |

Примечание. Максимальный ранг значимости – 10, минимальный – 1.

Во второй группе (занимающиеся в организованных формах в свободное время) выделяются такие показатели видов физкультурно-спортивной деятельности, которые характеризуют стремление потребителей отвлечься от повседневной рутины, учебных (семейных) проблем, снять с себя эмоциональное напряжение, улучшить самочувствие и здоровье. Юноши данной группы чаще выбирают цикличе-

ские виды физкультурно-спортивной деятельности, реализуемые в помещениях (плавание, оздоровительный бег), занятия атлетическими видами гимнастики; девушки – спортивные игры и циклические виды двигательной активности на открытом воздухе. Студенты, относящиеся к этой группе, охотно выполняют тот вид двигательной активности, который дает им преподаватель или тренер в рамках программы учебной

дисциплины или спортивной тренировки. Юноши данной группы меньше всего отдают предпочтение занятиям новыми видами физкультурно-спортивной деятельности (далее ФСД); девушек слабо привлекают такие виды занятий, как индивидуальные спортивные игры (бадминтон, настольный теннис), а также участие в соревнованиях.

Для юношей третьей группы (используют ценности физической культуры самостоятельно) актуальны такие виды физкультурно-спортивной деятельности, как занятия в спортивных секциях, самостоятельные формы ФСД (утренняя гимнастика, туристические походы, беговые прогулки и т.д.), девушки отдают предпочтение занятиям в спортивных секциях, нетрадиционным формам ФУ (особой популярностью пользуются шейпинг, степ-аэробика, стретчинг, пилатес) и участию в соревнованиях. Юношам не нравятся новые виды ФСД (шейпинг, йога, аэробика и пр.). Командные спортивные игры не привлекают ни девушек, ни юношей.

Юноши и девушки, ранее использовавших ценности физической культуры, но не в настоящий момент (4-я группа), предпочитают циклические виды ФСД, проводимые на открытом воздухе, а именно: катание на лыжах и коньках вне зависимости от пола. По мнению студентов, данные формы ФСД позволяют нормализовать двигательную активность, которая по разным причинам на данный момент времени у них снижена. Более того, упражнения на открытом воздухе в условиях природы позволяют «отвлечься от проблем» и «немного побыть с собой» (из ответов студентов). Также привлекают студентов обоего пола занятия циклическими видами упражнений в помещении (равномерный бег и плавание). Не востребованы студентами четвертой группы следующие виды двигательной активности: юношами – спортивными секции и новые виды ФСД, девушками – также спортивные секции и новые виды ФСД, участие в соревнованиях.

Студенты пятой группы, характеризующиеся, как «пассивные спортсмены» (болельщики, зрители), в основном предпочитают командные спортивные игры: юноши – футбол и баскетбол, девушки – волейбол. Также юношам данной группы интересны индивидуальные спортивные игры – настольный теннис, бадминтон. Высокая потребность в игровых видах спорта у юношей четвертой группы сочетается со слабым интересом к другим способам ФСД (занятия в секциях, новые виды ФСД, циклические виды). Девушек данной группы не интересуют занятия в спортивных секциях, циклические виды ФСД и самостоятель-

ные формы занятий. Данный выбор очень четко указывает на направленность студентов – «болельщик».

В шестой группе (занимающиеся только на занятиях физической культуры в вузе, но не проявляющие интереса к физкультурно-спортивной деятельности) показатели интереса к различным формам и видам ФСД ниже среднего, а ранги приблизительно все равны. Учет такого отношения студентов к отмеченным видам двигательной активности позволил предложить студентам заниматься той физкультурно-спортивной деятельностью, которую они предпочли на данном этапе развития. Естественно, что такой подход в организации занятий ни в коем случае не должен превратиться в попустительскую форму проведения практических занятий физической культурой.

Итак, как показали результаты маркетингового исследования, распределение студенческой аудитории на группы по степени включенности в физкультурно-спортивную деятельность позволяет сделать вывод о том, что, независимо от гендерной основы, преобладающими критериями являются желание получить положительные эмоции и удовольствие от физической нагрузки, оптимизировать свой двигательный режим, повысить функциональные и кондиционные возможности, улучшить общее самочувствие, укрепить здоровье и др. В данном контексте уместно привнести выражение Эриха Фромма, который, исследуя общество потребления, отмечал: «...создается впечатление, что сама суть и смысл бытия состоит в том, чтобы обладать чем-либо. То есть, кто ничего не имеет, тот ничего собой не представляет (тот и не существует)» [6].

Это позволило нам сформировать основные, обоснованные маркетинговым исследованием рекомендации для развития и совершенствования физкультурно-оздоровительной и спортивно-массовой деятельности вузов.

Из существующих услуг физкультурно-оздоровительного и спортивно-массового характера нам представляется целесообразным развивать, как в условиях практических занятий по физической культуре, так и во внеучебное время следующие направления: оздоровительный бег, лыжные гонки, спортивные игры (командные и индивидуальные), плавание, атлетические виды спорта, йога, пилатес, аэробика.

Таким образом, осуществление маркетинговой деятельности вуза в сфере физической культуры и спорта и, в частности, реализация маркетингового подхода сотрудниками ОФКиС влияет на непосредственную мотивацию студента

к физкультурно-оздоровительным и/или физкультурно-спортивным занятиям. Центральным субъектом маркетинга является потребитель услуг физической культуры и спорта – студент.

Анализируя ответы студентов при самооценке личных ресурсов здорового образа жизни, выявляется прямая взаимосвязь между маркетинговыми группами по степени включенности в физкультурно-спортивную деятельность и потребности в самостоятельной физкультурной активности. Здесь четко прослеживается схожесть характеристики маркетинговых групп (шесть групп) с характеристикой уровней потребности в ценностях физической культуры (авторами определены 10 уровней), предложенной в 2011 г. сотрудниками отделения ФКиС АлтГТУ в журнале «Физическая культура в школе» [7]. Так, студенты первой и второй групп (сегментов), которые «систематически занимаются спортом» и «занимаются в организованных формах в свободное время», указывают, что знают основные правила здорового образа жизни и самоконтроля физического состояния, содержание, назначение и выполнение основных процедур по формированию физической культуры личности. Они считают, что человек ответственен за свое здоровье, физкультурно-оздоровительная деятельность повышает резервные возможности организма и сохраняет здоровье, а вредные привычки снижают качество жизни. Физическая подготовленность студентов этих двух групп соответствует возрастным нормативам.

Студенты третьей группы (используют ценности физической культуры самостоятельно), понимают людей, которые пропагандируют здоровый образ жизни, умеют организовывать физкультурно-оздоровительные занятия, выполняют рекомендации по здоровому образу жизни, толерантно относятся к вредным привычкам других, но ориентированы на самостоятельное и систематическое использование средств физической культуры. Следует отметить, что некоторая часть данных респондентов считает, что вредные привычки не мешают заниматься спортом их друзьям, а семья не оказывает влияния на тот образ жизни, который они ведут.

Студенты четвертой группы (ранее использовавшие ценности физической культуры, но не в настоящий момент) характеризуются индифферентным отношением к ценностям физической культуры и здорового образа жизни, безразличием к формированию собственной физической культуры, не заботятся о своем здоровье и здоровье окружающих, позиционируют вредные

привычки, не знакомы с техникой физических упражнений. Так же эти студенты считают, что физкультурно-оздоровительная деятельность не влияет на резервные возможности организма, свое поведение оценивают как оптимальное, а физические возможности как достаточно хорошо развитые.

Студенты пятой и шестой групп («не используют ценности физической культуры, но проявляют определенный интерес к ним» и «занимаются только на занятиях физической культуры в вузе, но не проявляют интереса к физкультурно-спортивной деятельности») испытывают определенный интерес к формированию потребности в самостоятельной физкультурной активности, имеют вредные привычки, обладают недостаточными знаниями и умениями организации самостоятельных занятий (тренировок) физическими упражнениями, закалывающими процедурами и пр. Студентов данных групп характеризует недостаточный уровень физической подготовленности и несоответствующее возрастным нормам функциональное состояние. Физическое развитие студентов пятой и шестой групп оставляет желать лучшего. Определенный процент респондентов данных групп (39%) не выполняют домашних заданий и рекомендаций по самостоятельному использованию в повседневной деятельности ценностей физической культуры и здорового образа жизни. Несмотря на некоторое индифферентное отношение студентов данных групп к своему состоянию и рекомендациям специалистов по физической культуре, все же эти респонденты являются довольно перспективными для дальнейшей работы по формированию у них устойчивой потребности в физкультурном самосовершенствовании, что повлечет перераспределение этих студентов в первые маркетинговые группы, так как у них в некоторой степени отмечается интерес к ценностям физической культуры.

Заключение

На основе результатов масштабного маркетингового исследования, в котором приняли студенты 1–3-х курсов (n = 457) АлтГТУ им. И.И. Ползунова, можно констатировать следующее:

– слабый интерес или нежелание заниматься какими-либо видами физкультурно-оздоровительной или физкультурно-спортивной деятельности у студентов связан с недостаточными знаниями методики самостоятельного использования средств физической культуры: физических упражнений, закалывающих процедур, рекреационных форм и пр. Слабый спрос на физкультур-

но-оздоровительные и спортивно-массовые услуги возникает вследствие чрезмерного увлечения преподавателями повышением двигательной активности потребителей, нацеленной на положительную динамику физической подготовленности, игнорируя при этом знаниевую и методическую составляющие физического воспитания;

– в рамках маркетингового подхода в формировании самостоятельной физической активности перспективным видится изменение подхода преподавателей физической культуры к программированию образовательного процесса, осуществляя при этом подбор современных и научно-обоснованных методик и подходов в физическом воспитании с учетом спроса потребителей.

Таким образом, маркетинговый подход позволит специалистам в сфере физической культуры и спорта системы высшего образования наблюдать перспективу и динамику физического воспитания; прогнозировать возможные затруднения в формировании самостоятельной физической активности и выбирать эффективные средства и методы их профилактики.

Список литературы

1. Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 № 201 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата)» (Зарегистрировано в Минюсте России 07.04.2015 № 36767) [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/080301.pdf> (дата обращения: 12.03.2019).
2. Шеенко Е.И. Формирование физкультурной активности студентов как направление маркетинговой деятельности вуза // Актуальные проблемы в области физической культуры и спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию ФГБУ СПбНИИФК. В 2-х т. 2018. С. 172–175.
3. Кузин В.В., Паршиков А.А., Виноградов П.А., Паршикова Н.В., Моченов В.П. Концепция информационно-образовательной кампании по пропаганде физической культуры и здорового образа жизни среди детей, подростков и молодежи // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2003. № 1. С. 26–29.
4. Юров В.В., Бодюков Е.В. Мотивационно-ценностные и нравственные ориентации студентов в сфере занятий физической культурой // Научные аспекты физической культуры в высшей школе: сборник статей международной научно-практической и учебно-методической конференции. М.: Изд-во МГСУ, 2015. С. 53–55.
5. Толистинов Б.Г. Интерактивный подход в формировании потребности в самостоятельной физкультурной активности у студентов специальных медицинских групп // Проблемы совершенствования физической культуры, спорта и олимпизма: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов, соискателей и студентов (г. Омск, 18–19 декабря 2018 г.) / Под общ. ред. Н.В. Колмогоровой. Омск: Изд-во СибГУФК, 2019. С. 295–300.
6. Фромм Э. Иметь или быть? / Э. Фромм; пер. с англ. Н.И. Войскунской, И.И. Каменкович; общ. ред. и вступ. ст. В.И. Добренькова. М.: Прогресс, 1986. 238 с.
7. Луконин Ю.В., Поляков А.М., Шеенко Е.И. Классификация уровней потребности в физической культуре и здоровом образе жизни // Физическая культура в школе. 2011. № 7. С. 9–11.