

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 1,007
Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,308

Журнал издается с 2003 г.
12 выпусков в год

Электронная версия журнала

top-technologies.ru/ru

Правила для авторов:

top-technologies.ru/ru/rules/index

Подписной индекс по электронному каталогу «Почта России» – ПА037

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

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

Ответственный секретарь редакции

Бизенкова Мария Николаевна

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.т.н., профессор, Айдосов А. (Алматы); д.г.-м.н., профессор, Алексеев С.В. (Иркутск); д.х.н., профессор, Алоев В.З. (Нальчик); д.т.н., доцент, Аршинский Л.В. (Иркутск); д.т.н., профессор, Ахтулов А.Л. (Омск); д.т.н., профессор, Баёв А.С. (Санкт-Петербург); д.т.н., профессор, Баубеков С.Д. (Тараз); д.т.н., профессор, Беззубцева М.М. (Санкт-Петербург); д.п.н., профессор, Безрукова Н.П. (Красноярск); д.т.н., доцент, Белозеров В.В. (Ростов-на-Дону); д.т.н., доцент, Бессонова Л.П. (Воронеж); д.п.н., доцент, Бобыкина И.А. (Челябинск); д.г.-м.н., профессор, Бондарев В.И. (Екатеринбург); д.п.н., профессор, Бутов А.Ю. (Москва); д.т.н., доцент, Быстров В.А. (Новокузнецк); д.г.-м.н., профессор, Гавришин А.И. (Новочеркасск); д.т.н., профессор, Герман-Галкин С.Г. (Щецин); д.т.н., профессор, Германов Г.Н. (Москва); д.т.н., профессор, Горбатько 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.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, Ивашкевич А.Н. (Москва); д.ф.-м.н., профессор, Ижуткин В.С. (Москва); д.т.н., профессор, Калмыков И.А. (Ставрополь); д.п.н., профессор, Качалова Л.П. (Шадринск); д.псх.н., доцент, Кибальченко И.А. (Таганрог); д.п.н., профессор, Клемантович И.П. (Москва); д.п.н., профессор, Козлов О.А. (Москва); д.т.н., профессор, Козлов А.М. (Липецк); д.т.н., доцент, Козловский В.Н. (Самара); д.т.н., доцент, Красновский А.Н. (Москва); д.т.н., профессор, Крупенин В.Л. (Москва); д.т.н., профессор, Кузлякина В.В. (Владивосток); д.т.н., доцент, Кузьяков О.Н. (Тюмень); д.т.н., профессор, Куликовская И.Э. (Ростов-на-Дону); д.т.н., профессор, Лавров Е.А. (Сумы); 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, Шарфеев И.Ш. (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); к.т.н., доцент, Хайдаров А.Г. (Санкт-Петербург)

«СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство ПИ № ФС 77 – 63399.

Все публикации рецензируются. Доступ к электронной версии журнала бесплатный.

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 1,007.

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,308.

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ.

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

Почтовый адрес: 105037, г. Москва, а/я 47

Адрес редакции и издателя: 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 – 30.11.2022
Дата выхода номера – 30.12.2022

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

Техническая редакция и верстка
Доронкина Е.Н.
Корректор
Галенкина Е.С., Дудкина Н.А.

Способ печати – оперативный
Распространение по свободной цене
Усл. печ. л. 30,5
Тираж 1000 экз.
Заказ СНТ 2022/11
Подписной индекс ПА037

© ООО ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки (1.2.2, 2.3.3, 2.3.4, 2.3.5, 2.5.3, 2.5.5, 2.5.7, 2.5.8)

СТАТЬИ

WEB-СЕРВИС ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН НАВЫКАМ КОММУНИКАТИВНОГО ЧТЕНИЯ НА ЭТАПЕ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ <i>Аникина Е.И., Ковалева В.Е.</i>	9
ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ УСТАНОВКИ ЭЛОУ-АВТ-3,5 <i>Бобков В.И., Чибисов В.А., Канищев М.В.</i>	14
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ МЧС РОССИИ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ <i>Бородушко И.В., Вострых А.В., Матвеев А.В.</i>	19
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ <i>Гладких Т.Д.</i>	27
ПРИМЕНЕНИЕ КОГНИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОСТРОЕНИИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ОБУЧЕНИЯ <i>Касицына М.С., Осипов Н.А., Зудилова Т.В., Ананченко И.В., Иванов С.Е.</i>	32
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ ВАЛЮТНЫХ ПАР USD/EUR, USD/GBP, USD/JPY <i>Касьян Е.А., Немирович-Данченко М.М.</i>	40
АЛГОРИТМ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ТАБЛИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ОТСКАНИРОВАННЫХ ДОКУМЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ СПРАВКИ БЮРО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ О СОСТОЯНИИ ЗДАНИЯ <i>Качалин В.С., Панов Ю.Н., Калугин А.В.</i>	46
ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЫ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ <i>Максимов Я.А., Мартышкин А.И.</i>	52
О БИБЛИОТЕКЕ СТАНДАРТНЫХ ПРОГРАММ ВЫЧИСЛЕНИЯ ФУНКЦИЙ НА ОСНОВЕ КУСОЧНОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ <i>Ромм Я.Е., Джанунц Г.А., Медведкин Н.А.</i>	57
РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА <i>Соболевская Е.Ю., Григорьев И.Р., Путилова К.К., Иванов К.В.</i>	71
НАУЧНЫЙ ОБЗОР	
ПОДХОДЫ К ФОРМАЛИЗАЦИИ КРИТЕРИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ <i>Стешина Л.А.</i>	76

Педагогические науки (5.8.1, 5.8.2, 5.8.3, 5.8.7)

СТАТЬИ

ИЗ ОПЫТА РАЗРАБОТКИ ОНЛАЙН-КУРСА ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ <i>Аргунова Н.В., Попова А.М.</i>	81
--	----

РОЛЬ ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ИТ-ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ <i>Белов М.А., Лишилин М.В., Черемисина Е.Н., Стифорова Е.Г.</i>	86
К ВОПРОСУ О ФАКТОРАХ ПОЛИТИЧЕСКОЙ СОЦИАЛИЗАЦИИ <i>Белогорская Л.В.</i>	97
РОЛЬ МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГОВ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ ДОШКОЛЬНИКОВ <i>Бичева И.Б., Казначеева С.Н., Носкова Ю.Н., Казначеев Д.А., Степанова М.Ф.</i>	102
АДАПТАЦИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ: ОСОБЕННОСТИ, ФАКТОРЫ, НАПРАВЛЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ <i>Воскресенко О.А., Дунаева О.В.</i>	107
ИСТОРИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИДЕЙ СТИМУЛИРОВАНИЯ И МОТИВАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТРУДАХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПЕДАГОГОВ КОНЦА XIX – НАЧАЛА XX ВВ. <i>Гараева Е.А.</i>	112
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА <i>Герасимова А.Г., Фадеева К.Н.</i>	117
СОВРЕМЕННЫЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА: «АБОРИГЕН» ИЛИ «ИММИГРАНТ» ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ? <i>Гетман Н.А., Котенко Е.Н., Котенко В.В., Котенко А.В.</i>	122
ТЕХНОЛОГИЯ АДАПТАЦИИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ХИМИИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ МИГРАНТОВ В РУССКОЯЗЫЧНОЙ СРЕДЕ <i>Гильманишина С.И., Дарземанова Д.Л., Агзамова И.И.</i>	127
ПРИЕМЫ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ КУРСАНТОВ ВОЕННОГО ВУЗА <i>Гончаров С.А., Тюрин В.Ю., Мирошников В.И.</i>	133
ОНЛАЙН-СЕРВИСЫ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ (НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА») <i>Данилина Е.К., Клещёва Н.А.</i>	138
МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НАУЧНО-ПРОЕКТНОМ КАМПУСЕ УНИВЕРСИТЕТА <i>Дианова Ю.А.</i>	143
МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ СИМУЛЯЦИОННОЙ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ РАЗВИТИИ ЛИДЕРСКИХ КАЧЕСТВ СТАРШИХ ДОШКОЛЬНИКОВ <i>Дубченкова Н.О.</i>	148
ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ РЕФЛЕКСИИ БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ <i>Ермакова Л.И., Яньюшкина Г.М.</i>	153
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ЯЗЫК ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ»: РЕФЛЕКСИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВЕДОМСТВЕННЫХ ВУЗОВ <i>Зорина В.В.</i>	158
ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВУЗА С КАЗАЧЬИМ КОМПОНЕНТОМ <i>Ильмушкин Г.М., Пархаева О.В.</i>	163

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ-ДЕФЕКТОЛОГОВ	
<i>Кулешова Э.В., Алпатова О.Б.</i>	169
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В ВУЗЕ	
<i>Михащенко Т.Н.</i>	177
ФОРМИРОВАНИЕ HARD КОМПЕТЕНЦИЙ НА ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ» НА ПРИМЕРЕ ТРЕНИНГ-ПРОЕКТА	
<i>Морозов В.В., Ястребова В.И., Егоров М.А., Шаповалова С.В.</i>	182
СПОСОБЫ ЧТЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ	
<i>Начарова Л.А.</i>	187
ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ПЕРИОД ЦИФРОВОЙ ГЛОБАЛИЗАЦИИ	
<i>Савлущинская Н.В., Лыкова Е.С., Морозкина Е.А.</i>	193
ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ПОНЯТИЯМ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ПЕДВУЗОВ	
<i>Сарванова Ж.А., Ульянова И.В.</i>	198
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕССА МУЗЫКАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В КЛАССЕ ГУСЛЕЙ ЗВОНЧАТЫХ МУЗЫКАЛЬНОГО КОЛЛЕДЖА	
<i>Старчак А.М.</i>	203
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩИХ МАТЕМАТИКОВ, СИСТЕМНЫХ ПРОГРАММИСТОВ	
<i>Таров Д.А., Тарова И.Н., Черноусова Н.В.</i>	209
ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ОНЛАЙН-КУРСОВ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ИНЖЕНЕРНОМ ВУЗЕ	
<i>Царева Е.Е., Хафизова Л.Ю.</i>	215
ИГРОВЫЕ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЛОСОФСКИХ И РЕЛИГИОВЕДЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН (ОПЫТ ТГПУ ИМ. Л.Н. ТОЛСТОГО)	
<i>Чеснова Е.Н.</i>	220
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ШКОЛЬНИКОВ К ОЛИМПИАДАМ ПО МАТЕМАТИКЕ	
<i>Шумакова Е.О., Шарафутдинова А.М.</i>	227
ВОЗМОЖНОСТИ ДЕТСКОГО ТЕХНОПАРКА «КВАНТОРИУМ» ДЛЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ	
<i>Якунчев М.А., Семенова Н.Г., Кемешева А.А., Шорина К.О.</i>	233
О КАТЕГОРИАЛЬНЫХ ПРИЗНАКАХ МЕТОДИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В МЕТОДОЛОГИИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ	
<i>Ярахмедов Г.А.</i>	239

CONTENTS

Technical sciences (1.2.2, 2.3.3, 2.3.4, 2.3.5, 2.5.3, 2.5.5, 2.5.7, 2.5.8)

ARTICLES

WEB-SERVICE FOR FOREIGN CITIZENS TEACHING OF THE SKILLS OF COMMUNICATIVE READING AT THE STAGE OF PRE-UNIVERSITY TRAINING <i>Anikina E.I., Kovaleva V.E.</i>	9
FEATURES OF PROCESS DATA ANALYSIS TO IMPROVE POWER EFFICIENCY OF THE PLANT ELOU-AVT-3,5 <i>Bobkov V.I., Chibisov K.E., Kanischev M.V.</i>	14
INFORMATION TECHNOLOGIES FOR OPTIMAL MANAGEMENT THE EMERCOM OF RUSSIA UNITS IN THE ARCTIC ZONE <i>Borodushko I.V., Vostrykh A.V., Matveev A.V.</i>	19
INTELLIGENT DECISION SUPPORT SYSTEM FOR THE ORGANIZATION OF ELECTRICAL EQUIPMENT MAINTENANCE <i>Gladkikh T.D.</i>	27
APPLICATION OF COGNITIVE TECHNOLOGIES IN THE CONSTRUCTION OF AN INDIVIDUAL LEARNING TRAJECTORY <i>Kasitsyna M.S., Osipov N.A., Zudilova T.V., Ananchenko I.V., Ivanov S.E.</i>	32
CHOOSING THE OPTIMAL FORECASTING MODEL FOR THE USD/EUR, USD/GBP, USD/JPY <i>Kasyan E.A., Nemirovich-Danchenko M.M.</i>	40
ALGORITHM FOR EXTRACTING TABULAR INFORMATION FROM SCANNED DOCUMENTS ON THE EXAMPLE OF THE TECHNICAL INVENTORY BUREAU CERTIFICATE ON THE CONDITION OF THE BUILDING <i>Kachalin V.S., Panov Yu.N., Kalugin A.V.</i>	46
IMPACT OF INTERNET ADVERTISING ON THE PERFORMANCE OF THE CLIENT PART OF WEB APPLICATIONS <i>Maksimov Ya.A., Martyshkin A.I.</i>	52
THE LIBRARY OF STANDARD PROGRAMS FOR CALCULATING FUNCTIONS BASED ON PIECEWISE INTERPOLATION <i>Romm Ya.E., Dzhanunts G.A., Medvedkin N.A.</i>	57
DEVELOPMENT OF A COMPREHENSIVE SOLUTION FOR THE CAREER GUIDANCE ACTIVITIES AT A UNIVERSITY <i>Sobolevskaya E.Yu., Grigorev I.R., Putilova K.K., Ivanov K.V.</i>	71

REVIEW

APPROACHES TO FORMALIZING THE EFFICIENCY CRITERIA OF THE TECHNOLOGICAL HARVESTING SYSTEM <i>Steshina L.A.</i>	76
---	----

Pedagogical sciences (5.8.1, 5.8.2, 5.8.3, 5.8.7)

ARTICLES

FROM THE EXPERIENCE OF DEVELOPING AN ONLINE MATH COURSE FOR HIGH SCHOOL STUDENTS <i>Argunova N.V., Popova A.M.</i>	81
--	----

THE ROLE OF PROJECT-ORIENTED TECHNOLOGY ENTREPRENEURSHIP IN THE DEVELOPMENT STRATEGY OF IT EDUCATION IN THE GLOBAL PROCESS OF DIGITAL TRANSFORMATION <i>Belov M.A., Lishilin M.V., Cheremisina E.N., Stiforova E.G.</i>	86
ON THE QUESTION OF THE FACTORS OF POLITICAL SOCIALIZATION <i>Belogorskaya L.V.</i>	97
THE ROLE OF METHODOLOGICAL SUPPORT IN THE PROFESSIONAL ACTIVITIES OF TEACHERS AT THE MATHEMATICAL DEVELOPMENT OF PRESCHOOL CHILDREN <i>Bicheva I.B., Kaznacheeva S.N., Noskova Yu.N., Kaznacheev D.A., Stepanova M.F.</i>	102
ADAPTATION OF SENIOR SCHOOL STUDENTS: FEATURES, FACTORS, DIRECTIONS OF PEDAGOGICAL SUPPORT <i>Voskresenko O.A., Duneva O.V.</i>	107
HISTORICAL AND PEDAGOGICAL ANALYSIS OF IDEAS OF STIMULATION AND MOTIVATION OF LEARNING ACTIVITIES IN THE WORKS OF RUSSIAN TEACHERS OF THE LATE XIX– EARLY XX CENTURIES <i>Garaeva E.A.</i>	112
EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF AN ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCE <i>Gerasimova A.G., Fadeeva K.N.</i>	117
MODERN MEDICAL TEACHER: NATIVE OR IMMIGRANTS OF THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT? <i>Getman N.A., Kotenko E.N., Kotenko V.V., Kotenko A.V.</i>	122
TECHNOLOGY OF ADAPTATION OF PRACTICAL WORKS IN CHEMISTRY FOR TEACHING MIGRANTS' CHILDREN IN THE RUSSIAN-SPEAKING ENVIRONMENT <i>Gilmanshina S.I., Darzemanova D.L., Agzamova I.I.</i>	127
METHODS OF PATRIOTIC EDUCATION OF CADETS AT A MILITARY INSTITUTE <i>Goncharov S.A., Tyurin V.Yu., Miroshnikov V.I.</i>	133
ONLINE SERVICES FOR A REMOTE (DISTANCE) MODE TEACHING (ON THE EXAMPLE OF «PHYSICS» AS A DISCIPLINE) <i>Danilina E.K., Klescheva N.A.</i>	138
MODEL OF FORMATION OF STUDENTS' READINESS FOR INNOVATION ACTIVITY IN THE UNIVERSITY'S RESEARCH AND PROJECT CAMPUS <i>Dianova Yu.A.</i>	143
MODEL OF ORGANIZATION OF SIMULATION GAME ACTIVITY IN THE DEVELOPMENT OF LEADERSHIP QUALITIES OF OLDER PRESCHOOLERS <i>Dubchenkova N.O.</i>	148
FORMING OF PROFESSIONAL REFLECTION OF BACHELORS OF PEDAGOGICAL EDUCATION IN THE CONDITIONS OF PEDAGOGICAL PRACTICE <i>Ermakova L.I., Yanyushkina G.M.</i>	153
ADDITIONAL PROFESSIONAL TRAINING PROGRAM «THE LANGUAGE OF BUSINESS COMMUNICATION»: REFLECTION OF TEACHERS OF DEPARTMENTAL UNIVERSITIES <i>Zorina V.V.</i>	158
FEATURES OF PHYSICAL TRAINING OF STUDENTS IN THE EDUCATIONAL SPACE OF THE UNIVERSITY WITH THE COSSACK COMPONENT <i>Ilmushkin G.M., Parkhaeva O.V.</i>	163

ON THE ISSUE OF THE USE OF DIGITAL TOOLS IN THE PROCESS OF FORMATION OF GENERAL CULTURAL COMPETENCIES AMONG STUDENTS-DEFECTOLOGISTS <i>Kuleshova E.V., Alpatova O.B.</i>	169
SOME QUESTIONS OF THE USE OF INTELLECTUAL EDUCATIONAL RESOURCES TO INCREASE THE EFFICIENCY OF TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES IN UNIVERSITIES <i>Mikhaschenko T.N.</i>	177
FORMATION OF HARD COMPETENCIES IN THE DISCIPLINE “PROJECT ACTIVITY” ON THE EXAMPLE OF A TRAINING PROJECT <i>Morozov V.V., Yastrebova V.I., Egorov M.A., Shapovalova S.V.</i>	182
METHODS OF READING AND INDICATORS OF THEIR ASSESSMENT IN A MODERN PRIMARY SCHOOL <i>Nacharova L.A.</i>	187
ARTS EDUCATION IN THE PERIOD OF DIGITAL GLOBALIZATION <i>Savluchinskaya N.V., Lykova E.S., Morozkina E.A.</i>	193
TECHNOLOGY OF TEACHING MATHEMATICAL CONCEPTS AS A MEANS OF FORMING METHODOLOGICAL COMPETENCIES OF PEDAGOGICAL UNIVERSITY STUDENTS <i>Sarvanova Zh.A., Ulyanova I.V.</i>	198
ORGANIZATIONAL ASPECTS OF STUDYING THE PROCESS OF MUSICAL AND PEDAGOGICAL TRAINING OF STUDENTS IN THE CLASS OF GUSLS OF VOICED MUSIC COLLEGE <i>Starchak A.M.</i>	203
PEDAGOGICAL PRINCIPLES OF FORMING TELECOMMUNICATIONAL COMPETENCE OF FUTURE MATHEMATICS, SYSTEM PROGRAMMERS <i>Tarov D.A., Tarova I.N., Chernousova N.V.</i>	209
DESIGN TECHNOLOGY OF ONLINE LANGUAGE COURSES AT ENGINEERING UNIVERSITY <i>Tsareva E.E., Khafizova L.Yu.</i>	215
GAME AND DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE TEACHING OF PHILOSOPHICAL AND RELIGIOUS DISCIPLINES (EXPERIENCE OF THE TULA STATE LEV TOLSTOY PEDAGOGICAL UNIVERSITY) <i>Chesnova E.n.</i>	220
THE USE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES IN PREPARING SCHOOLCHILDREN FOR OLYMPIADS IN MATHEMATICS <i>Shumakova E.O., Sharafutdinova A.M.</i>	227
OPPORTUNITIES OF THE CHILDREN’S TECHNOPARK “QUANTORIUM” FOR PRACTICE-ORIENTED TEACHING OF SCHOOLCHILDREN <i>Yakunchev M.A., Semenova N.G., Kemesheva A.A., Shorina K.O.</i>	233
ON CATEGORICAL FEATURES OF METHODOLOGICAL OBJECTS IN THE METHODOLOGY OF INTEGRAL MATHEMATICS <i>Yarakhmedov G.A.</i>	239

СТАТЬИ

УДК 004.42

**WEB-СЕРВИС ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН
НАВЫКАМ КОММУНИКАТИВНОГО ЧТЕНИЯ
НА ЭТАПЕ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ****Аникина Е.И., Ковалева В.Е.***Юго-Западный государственный университет, Курск,**e-mail: elenaanikina@inbox.ru, anikin_iv@mail.ru*

Обучение иностранных студентов на довузовском этапе направлено на одновременное формирование предметных и языковых компетенций, необходимых для обучения в российских вузах на неродном для них русском языке. Современной тенденцией развития образовательных технологий довузовской подготовки иностранных граждан является цифровизация учебного процесса, требующая разработки специализированных обучающих программных средств. Одной из задач довузовской подготовки иностранных граждан является обучение навыкам коммуникативного чтения, направленного как на развитие навыков использования нового языка, так и на концентрацию внимания на содержании текста и лучшее его понимание. Целью проведенного исследования являются проектирование и разработка web-сервиса с функциями обучающей системы для компьютерной поддержки процесса обучения иностранных студентов навыкам коммуникативного чтения учебных текстов на неродном для них русском языке. Разработанный авторами web-сервис представляет собой веб-ориентированную специализированную информационную систему, при работе с которой у обучаемых формируются навыки коммуникативного чтения посредством работы с учебными текстами и выполнения ими специальных интерактивных предтекстовых, притекстовых и послетекстовых упражнений. Разработаны и реализованы программно адаптированные способы наглядного представления заданий, а также алгоритмы пошагового выполнения упражнений в диалоге с системой на динамических web-страницах. Путем проектирования, создания и подключения соответствующего учебного контента web-сервис может быть настроен на изучение иностранными студентами различных дисциплин не только на довузовском этапе, но и по программам профессиональной подготовки в российских вузах.

Ключевые слова: web-сервис, информационная система, обучающая программа, довузовская подготовка иностранных граждан

**WEB-SERVICE FOR FOREIGN CITIZENS TEACHING
OF THE SKILLS OF COMMUNICATIVE READING
AT THE STAGE OF PRE-UNIVERSITY TRAINING****Anikina E.I., Kovaleva V.E.***Southwestern State University, Kursk, e-mail: elenaanikina@inbox.ru, anikin_iv@mail.ru*

The training of foreign students at the pre-university stage is aimed at the simultaneous formation of the subject and language competencies necessary for studying at a Russian university in the non-native Russian language. The current trend in the development of educational technologies for pre-university training of foreign citizens is the digitalization of the educational process, which requires the development of specialized training software. One of the tasks of pre-university training of foreign citizens is teaching of communicative reading skills, aimed both at developing of skills of using a new language, and at focusing on the content of the text and better understanding it. The purpose of the study is to design and develop a web service with the functions of a learning system for computer support of the process of teaching foreign students the skills of communicative reading of educational texts in their non-native Russian language. The developed by the authors web service is a web-oriented specialized information system, when working with which students develop communicative reading skills by working with educational texts and performing special interactive pre-text, pre-text and post-text exercises. Programmatically adapted methods of visual presentation of tasks, as well as algorithms for step-by-step execution of exercises in a dialogue with the system on dynamic web pages, have been developed and implemented. By designing, creating and connecting the appropriate educational content, the web service can be configured for foreign students to study various disciplines not only at the pre-university stage, but also in professional training programs at Russian universities.

Keywords: web-service, information system, training software, pre-university training of foreign citizens

В целях повышения привлекательности и конкурентоспособности российского образования на международном рынке образовательных услуг в Российской Федерации реализуется приоритетный проект «Экспорт образования», что способствует притоку иностранных студентов в российские вузы [1].

Обучение иностранных студентов в российских вузах начинается с довузовской под-

готовки, одна из основных задач которой – изучение русского языка как иностранного (РКИ) для академических целей [2]. Современной тенденцией развития образовательных технологий преподавания РКИ является компьютерная поддержка обучения, для реального внедрения которой в учебный процесс требуется разработка специализированных обучающих систем [3].

За один учебный год довузовской подготовки у иностранных студентов необходимо в интенсивном режиме сформировать практически с нуля языковые компетенции для дальнейшего обучения в вузе на неродном для них русском языке.

Довузовская подготовка иностранных студентов традиционно реализуется посредством проведения аудиторных занятий по русскому языку как иностранному, а также занятий по ряду дисциплин, перечень которых зависит от выбранного студентом направления его будущей учебы. Курсы по изучаемым дисциплинам имеют адаптационный характер и направлены на приведение знаний обучаемых к определенному уровню [4]. Сложность преподавания подобных адаптационных курсов связана с тем, что занятия проводятся в сборных группах, неоднородных по имеющемуся у студентов уровню знаний как по самому предмету, так и по русскому языку.

В условиях лимита времени на подготовку особое значение приобретает самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа предполагает большой объем чтения на русском языке, при котором у иностранных студентов возникают серьезные затруднения с пониманием смысла прочитанного текста. Одной из задач обучения РКИ представляется обучение навыкам коммуникативного чтения, одновременно направленного как на развитие навыков использования нового языка, так и на концентрацию внимания на содержании текста и лучшее его понимание [3].

Помочь студенту эффективно проводить самостоятельную работу можно с помощью современных информационных образовательных технологий, поэтому разработка специализированных программных средств для компьютерной поддержки процесса обучения иностранных граждан является актуальной задачей.

Цель данного исследования – разработка web-сервиса для компьютерной поддержки процесса обучения иностранных граждан навыкам коммуникативного чтения учебных текстов на русском языке.

Для достижения данной цели были решены следующие основные задачи.

1. Проанализированы традиционные предтекстовые, притекстовые и послетекстовые упражнения для развития навыков коммуникативного чтения, используемые при проведении практических занятий по адаптационному курсу информатики.

2. Проанализированы действия обучаемых в процессе выполнения ими предтекстовых, притекстовых и послетекстовых упражнений.

3. Разработан алгоритм типового интерактивного занятия в среде web-приложения.

4. Разработаны алгоритмы работы web-приложения для реализации интерактивных предтекстовых, притекстовых и послетекстовых упражнений.

5. Разработаны макеты интерфейса интерактивных динамических web-страниц приложения для выполнения обучаемыми упражнений в диалоге с web-сервисом.

6. Разработаны программные модули web-сервиса для реализации алгоритма типового занятия и алгоритмов работы интерактивных предтекстовых, притекстовых и послетекстовых упражнений.

7. Разработана база данных web-сервиса.

Материалы и методы исследования

Анализ предметной области, проектирование и разработка программных модулей web-сервиса проведены на основе объектно-ориентированного подхода [5]. Реляционная база данных спроектирована с применением объектно-связного подхода.

На основе анализа предметной области был определен функционал обучающей системы, представленный в виде UML диаграммы прецедентов на рисунке 1.

Пользователями приложения являются преподаватели и студенты. С приложением могут работать только зарегистрированные пользователи, информация о которых хранится в базе данных на сервере. Преподаватели регистрируются в системе самостоятельно, а студентов регистрирует преподаватель и выдает каждому студенту логин и пароль для авторизации.

Преподавателям и студентам при регистрации назначаются разные роли, использующиеся для разграничения прав доступа пользователей и определения доступных пользователю функций. Регистрационные данные хранятся в базе данных и применяются для авторизации пользователей.

Если авторизация студента прошла успешно, то перед ним открывается главная страница курса, на которой пользователь может выбрать раздел для изучения.

Обучаемый выбирает на главной странице тему для изучения и получает доступ к материалам интерактивного занятия по данной теме. Учебный контент текущей версии web-сервиса ориентирован на преподавание адаптационного курса информатики [6]. Работая с текстами по темам курса информатики и выполняя в диалоге с системой упражнения, студент одновременно осваивает необходимые для понимания текстов темы лексический и грамматический минимум РКИ и теоретические знания по информатике.

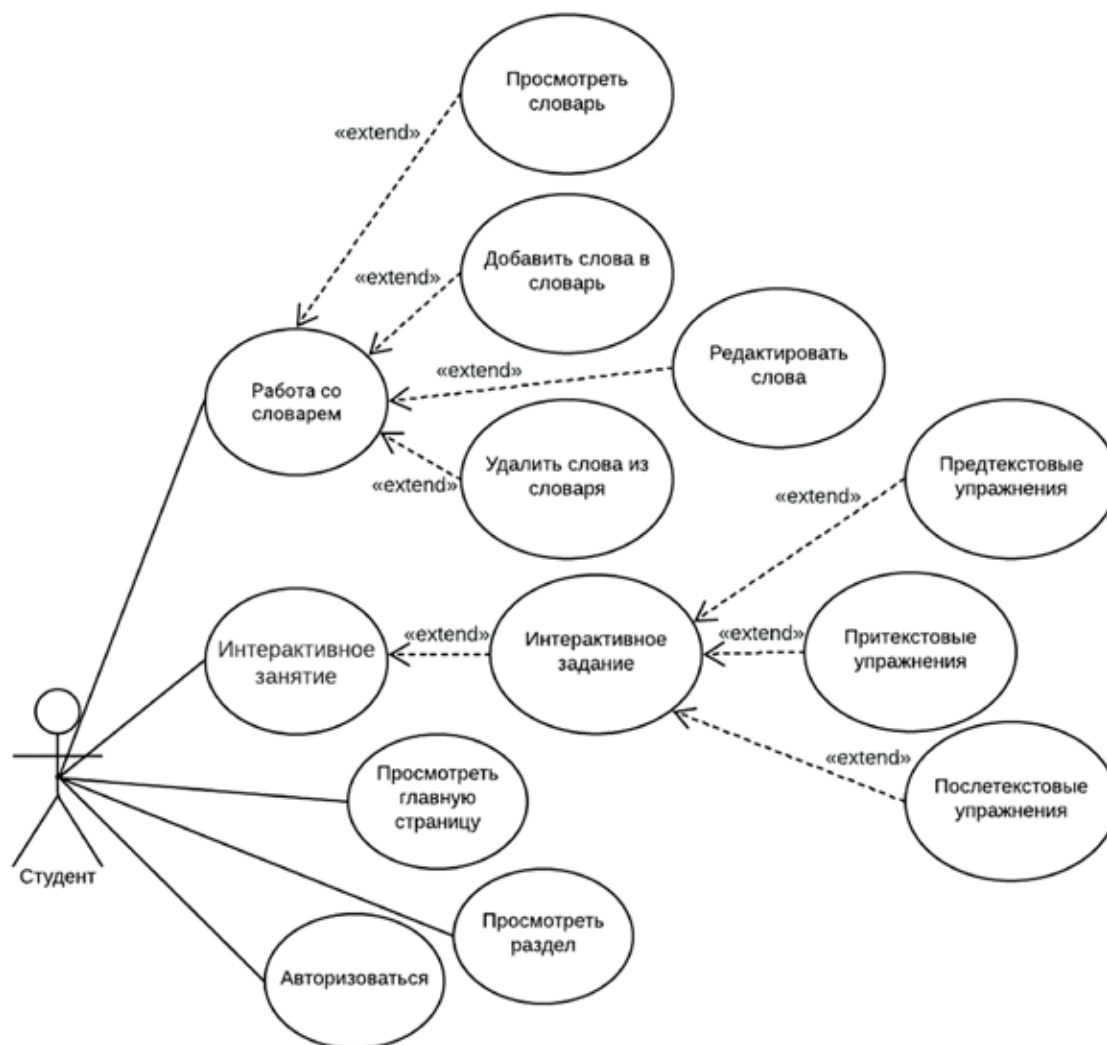


Рис. 1. Диаграмма прецедентов web-сервиса

Учебные материалы адаптационного курса информатики разделены на модули (темы). Каждый модуль включает в себя: упражнения для формирования индивидуального словаря (вокабуляра) обучаемого, предтекстовые упражнения, учебный текст, притекстовые и послетекстовые упражнения.

В упражнениях для формирования индивидуального словаря студента на экран выводятся ключевые слова и термины, которые будут изучаться в данной теме. Студент вводит перевод слов в специальные поля, и они сохраняются в его индивидуальном словаре. Индивидуальный словарь обучаемого используется при занятиях с виртуальным тренажером словарного запаса.

После работы с индивидуальным словарем студент переходит к предтекстовым упражнениям, предназначенным для объяснения значений слов и грамматических правил и тренировки их употребления. Таким

способом происходит подготовка к чтению и пониманию текста.

После того как студент прочитает текст и постарается понять его смысл, ему предлагаются притекстовые упражнения. Притекстовые упражнения предназначены для того, чтобы настроить обучаемого на извлечение определенной информации из текста и проверку понимания и усвоения этой информации.

С помощью послетекстовых упражнений контролируются понимание прочитанного обучаемым текста и его успехи в смысловой обработке информации.

Результаты исследования и их обсуждение

Разработанный web-сервис представляет собой информационную систему с клиент-серверной архитектурой. На компьютере клиента устанавливается web-браузер.

На сервере устанавливаются следующие программные модули:

- модуль «Index», предназначенный для инициализации страницы курса;
- модуль «Theme», предназначенный для инициализации страницы темы;
- модуль «scriptbutton», предназначенный для навигации по странице;
- модуль «scriptOnload», предназначенный для вывода форм на страницу темы после загрузки страницы;
- модуль «scriptVhod», предназначенный для передачи входных данных для страницы темы;
- модуль «scriptTestPrilSuch», предназначенный для работы с заданием с кратким ответом;
- модуль «scriptTestColor»к для работы с заданием с цветом;

- модуль «scriptTestSelect», предназначенный для работы с заданием с селектами;
- модуль «scriptProverka», предназначенный для работы проверки результатов;
- модуль «scriptMasClass», предназначенный для работы с заданием с развернутым ответом;
- модуль «saveData», предназначенный для подключения к базе данных и отправки запросов к базе данных;
- модуль «CSS», предназначенный для оформления страниц;
- база данных.

На рис. 2 представлена диаграмма компонентов разработанной обучающей системы.

На рис. 3 изображена диаграмма разветвления, на которой компоненты для проверки результата объединены в компоненте «scriptTest».

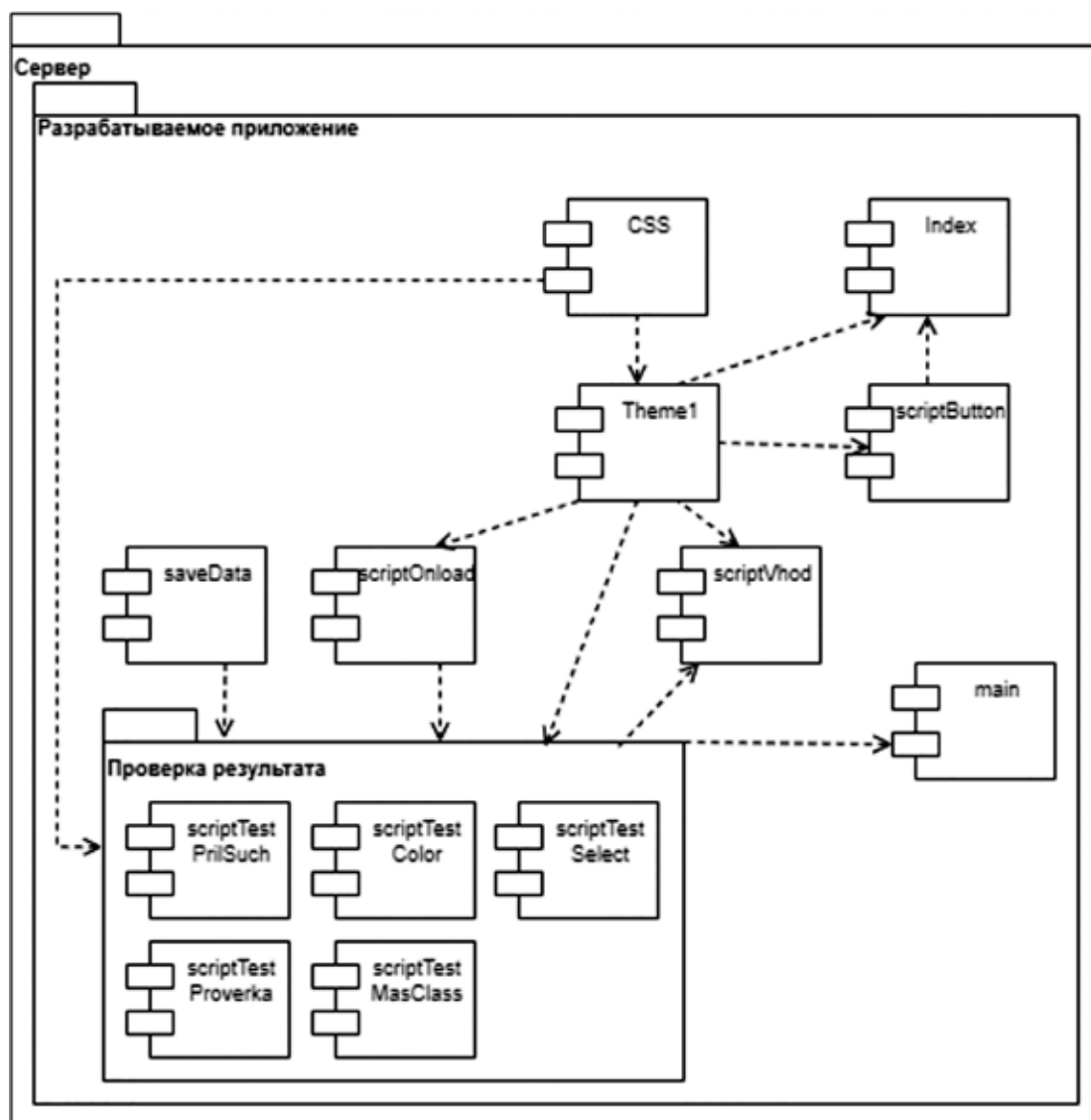


Рис. 2. Диаграмма компонентов программной части web-сервиса

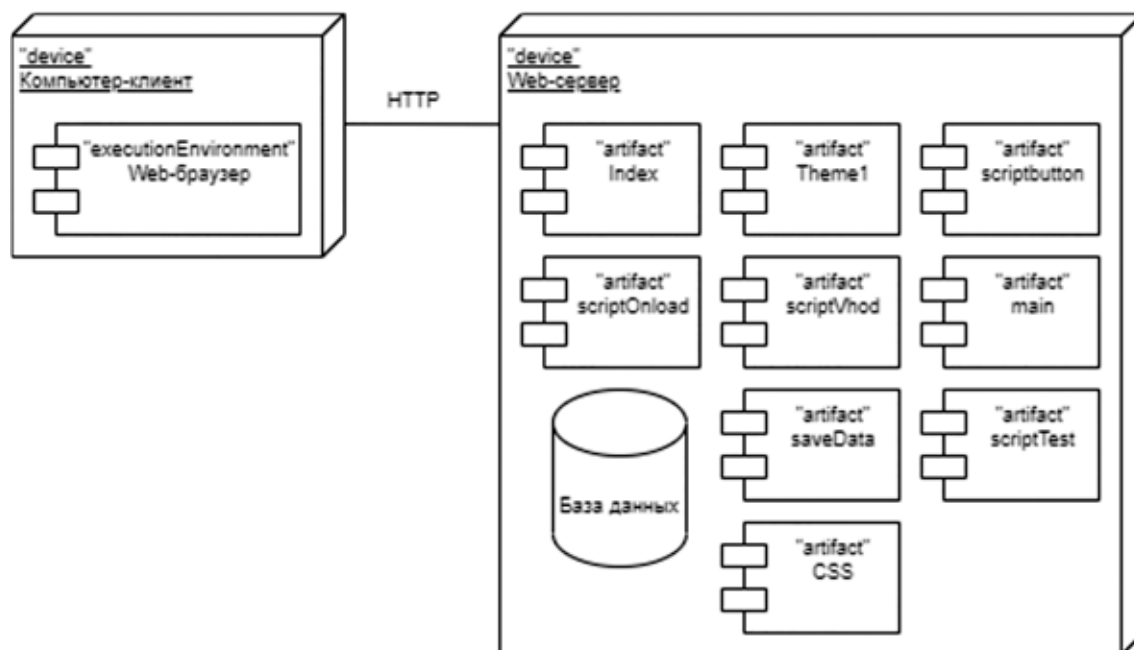


Рис. 3. Диаграмма разворачивания для web-сервиса

В базе данных web-сервиса хранится следующая информация:

- регистрационные данные пользователей;
- библиотека учебных текстов по темам курса;
- библиотека упражнений по темам курса;
- данные о работе обучаемых с каждым из упражнений по каждой теме курса (количество попыток выполнения заданий, результаты выполнения заданий для каждой из попыток).

Программные модули разработаны в среде Microsoft Visual Studio Code 2022 с применением следующих языков программирования: HTML5 и CSS3 – для создания интерфейса пользователя; JavaScript – для реализации frontend-процессов; PHP – для реализации backend-процессов.

База данных реализована и функционирует в среде системы управления базами данных PostgreSQL.

Заключение

Разработан web-сервис, представляющий собой специализированную обучающую информационную систему, учебный контент и программное обеспечение которой позволяют реализовать самостоятельную работу обучаемого с учебными текстами посредством выполнения

интерактивных упражнений, направленных на формирование у пользователей навыков коммуникативного чтения. Пользователи могут работать с web-сервисом с любого имеющего доступ к Интернету устройства.

Web-сервис может быть настроен на изучение иностранными студентами различных дисциплин не только на довузовском этапе, но и по программам профессиональной подготовки в российских вузах путем проектирования, создания и подключения соответствующего учебного контента.

Список литературы

1. О приоритетном проекте «Экспорт образования». [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/info/27864/> (дата обращения: 17.08.2022).
2. Skorikova T.P., Orlov E.A., Romanova N.N., Pinevich E.V. (2019). Increasing the effectiveness of teaching the Russian language for special purposes (to the problem of integration of language training with information technology courses). J. of Res. in Appl. Linguistic. 2019. № 10. P. 199-214.
3. Nurieva N. E-learning as part of self-regulated foreign languages acquisition (a case study of Bauman Moscow State Technical University). ACM International Conference Proceeding Series. 2019. P. 20-24.
4. Семина А.И. Смешанное предметно-интегрированное обучение русскому языку как иностранному обучающихся физико-математического модуля на этапе довузовской подготовки // Общество: социология, психология, педагогика. 2019. № 10(66). С. 145-149.
5. Аникина Е.И. Web-программирование: учеб. пособие. Курск: Юго-зап. гос. ун-т, 2020. 180 с.
6. Аникина Е.И., Павлова Е.В. Информатика: адаптационный курс. Курск: Юго-зап. гос. ун-т, 2016. 181 с.

УДК 620.97

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ УСТАНОВКИ ЭЛОУ-АВТ-3,5

¹Бобков В.И., ²Чибисов В.А., ²Канищев М.В.¹Филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ»

в г. Смоленске, Смоленск, e-mail: vovabobkoff@mail.ru;

²ООО «РусЭнергоПроект», Москва,

e-mail: rechibisov@rusenergoproekt.com, mvkanishev@rusenergoproekt.com

В настоящей статье приводится анализ результатов энерготехнологического обследования энергоемкой установки ЭЛОУ-АВТ-3,5 для поиска возможностей оптимизации технической схемы рекуперативного теплообмена с минимальными капиталовложениями и максимальными показателями энергоэффективности. Представлены собранные данные о технологических и энергетических характеристиках установок: технологической схемы, регламента и режимных листов; паспортных данных теплообменных аппаратов; паспортных данных и режимных карт технологических печей; данных о видах используемых энергоносителей, фактических объемах их потребления и оплаты за год; данных о фактической производительности по сырью за год. Определены и проанализированы структуры энергопотребления и энергозатрат по установке, проведен анализ динамики потребления топливно-энергетических ресурсов (далее по тексту – ТЭР) и платежей за них. Проведен анализ текущих зависимостей расходов ТЭР от объемов переработки установки и существующей системы учета энергоресурсов и материальных потоков нефти и нефтепродуктов. Обследованы теплообменные аппараты установки с целью определения их соответствия паспортным данным (и точек проведения инструментальных замеров). Осуществлены инструментальные замеры с использованием стационарных (штатных) и переносных специализированных средств измерений: начальных и конечных температур технологических потоков; температур теплоносителей в теплообменных аппаратах и холодильниках; температур открытых участков теплообменных аппаратов и трубопроводов; температур и состава дымовых газов технологических печей; показателей потребляемой электрической энергии на насосном оборудовании и аппаратах воздушного охлаждения; расходов теплоносителя в системах транспорта тепловой энергии; расходов воды в системах оборотного водоснабжения. Определены эффективности сжигания топлива в технологических печах и тепловые потери в окружающую среду. Составлены энергетические балансы установок по видам энергоносителей – топливу, тепловой и электрической энергии, оборотной воде; по технологическим потокам установок.

Ключевые слова: энергоэффективность, теплоэнергия, электроэнергия, энергосбережение, топливно-энергетические ресурсы, ПИНЧ-анализ, теплообмен, нефтепереработка

FEATURES OF PROCESS DATA ANALYSIS TO IMPROVE POWER EFFICIENCY OF THE PLANT ELOU-AVT-3,5

¹Bobkov V.I., ²Chibisov K.E., ²Kanishev M.V.¹Smolensk Branch of the National Research University Moscow Power Engineering Institute,
Smolensk, e-mail: vovabobkoff@mail.ru;²ООО RusEnergProyekt, Moscow,

e-mail: rechibisov@rusenergoproekt.com, mvkanishev@rusenergoproekt.com

This article provides an analysis of the results of the energy technology survey of the energy-intensive ELOU-AVT-3,5 plant to find opportunities to optimize the technical scheme of recuperative heat exchange with minimal investment and maximum energy efficiency. The collected data on the process and energy characteristics of the plants are presented: the process diagram, regulations and check lists; certificate data of heat exchangers; passport data and operating charts of process furnaces; data on the types of energy carriers used, the actual volumes of their consumption and payment for the year; data on actual raw material productivity for the year. The structures of energy consumption and power consumption for the installation, analysis of the dynamics of consumption of fuel and energy resources (hereinafter referred to as TER) and payments for them are determined and analyzed. Analysis of the current dependence of fuel and energy consumption on the volume of processing of the plant and the existing system for metering energy resources and material flows of oil and oil products was carried out. The heat exchangers of the plant were examined in order to determine their compliance with the passport data (and points of instrumental measurements). Instrument measurements were carried out using stationary (standard) and portable specialized measuring instruments: initial and final temperatures of process flows; coolant temperatures in heat exchangers and refrigerators; temperatures of open sections of heat exchangers and pipelines; temperatures and composition of flue gases of process furnaces; indicators of consumed electric energy on pumping equipment and air cooling devices; coolant flow rates in thermal energy transportation systems; water flow rates in circulating water supply systems. The efficiency of fuel combustion in process furnaces and thermal losses to the environment are determined. Power balances of plants by types of energy carriers – fuel, heat and electric energy, recycled water; by process flows of plants.

Keywords: energy efficiency, heat energy, electricity, energy saving, fuel and energy resources, PINCH analysis, heat exchange, oil refining

Установка ЭЛОУ-АВТ-3,5 является современной комбинированной установкой по первичной переработке нефти. На установке осуществляются обессоливание и обезвоживание нефти и ее дальнейшая переработка с получением: газа сухого, фракции бензина нестабильного, дистиллята топлива реактивного демеркаптанизованного, компонента керосинового, дизельного топлива зимнего, дизельного топлива летнего, легкого вакуумного газойля, тяжелого вакуумного газойля, гудрона.

Мощность установки составляет 3,5 млн т обессоленной нефти в год.

Цель настоящего исследования: разработка цифровизированной методики компьютерного анализа и оптимизации энерготехнологической схемы рекуперативного теплообмена установки ЭЛОУ-АВТ-3,5 для повышения ее энергоэффективности с минимальными капиталовложениями.

Материал и методы исследования

Для разработки методики анализа энерготехнологической схемы был использован метод THE BASYC SELOOP®, являющийся развитием методов ПИНЧ-диагностики, ПИНЧ-анализа и ПИНЧ-проектирования, который показал свою эффективность в исследованиях, проводившихся ранее сотрудниками ООО «РусЭнергоПроект» в химической, нефтехимической и коксохимической отраслях промышленности [1, 2]. Преимущество метода состоит в возможности достижения минимальной дисконтированной стоимости проекта, которая определяется экономическими и термодинамическими законами [3, 4].

Проведен анализ текущих зависимостей годовых расходов ТЭР от состава сырья и объемов переработки продукции для установки ЭЛОУ-АВТ-3,5, приведенных на рисунках 1 и 2.

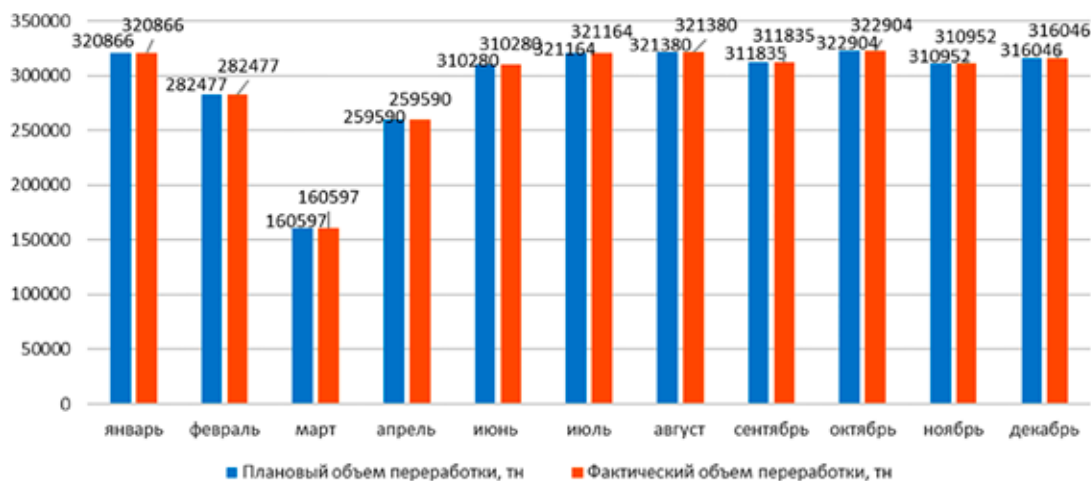


Рис. 1. Сравнение планового и фактического объемов переработки сырья за год

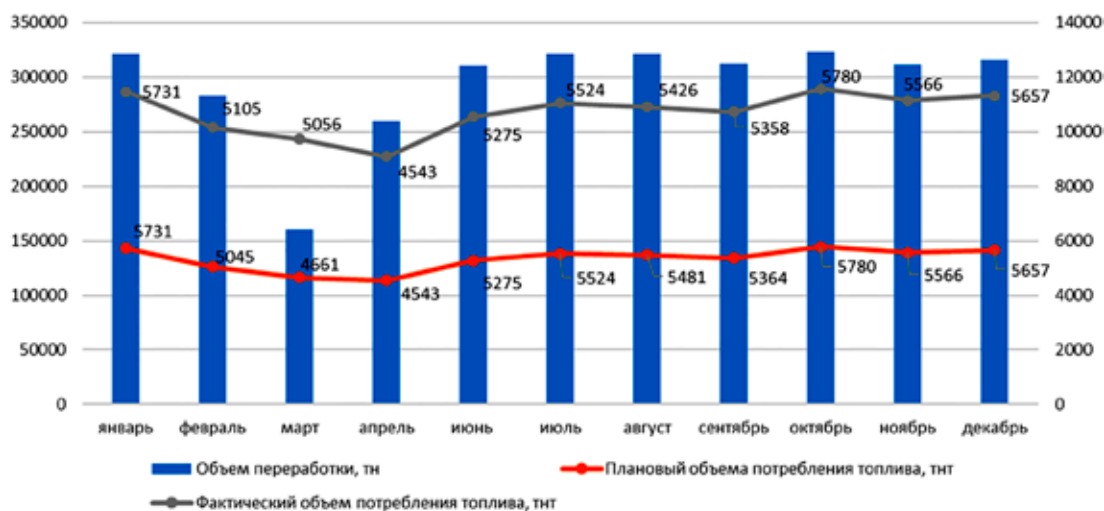


Рис. 2. Сравнение планового и фактического объемов потребления топлива за год

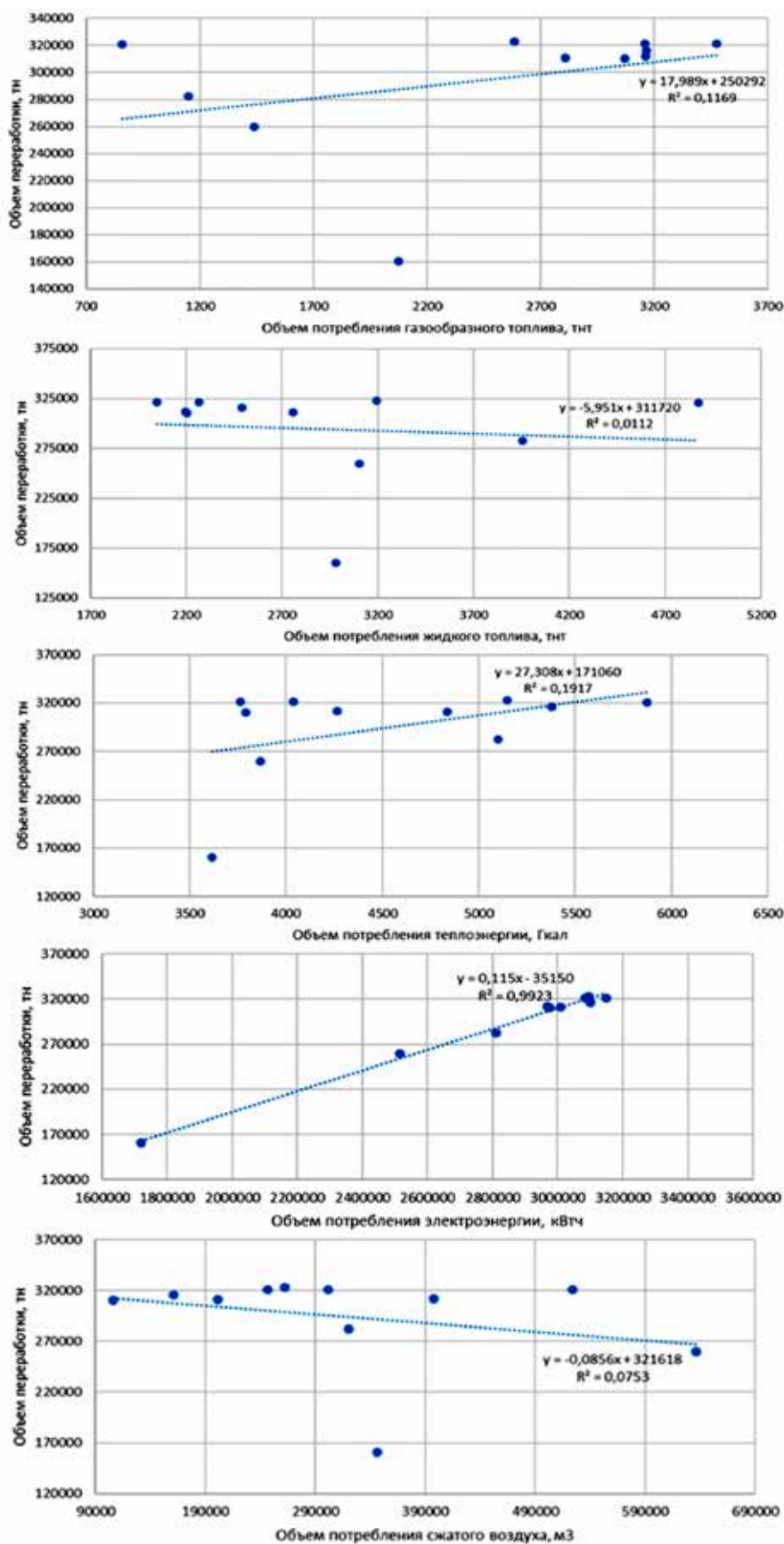


Рис. 3. Зависимость годового объема переработки сырья от потребления ТЭР

Анализ планового и фактического потребления топлива за год позволяет сделать вывод, что удельные нормы требовали пересмотра для более корректного планирования потребления топлива, поскольку фактическое потребление часто превышает плановое [5, 6].

Проанализировав графики расхода ТЭР за год, можно сделать вывод о том, что плановое потребление ТЭР практически совпадает с фактическим и не требует перерасчета [7, 8]. Также, анализируя графики, можно сделать вывод о том, что фактический объем переработки соответствует плановому и не требует корректировки [9, 10].

Для подтверждения предположений о наличии или отсутствии взаимосвязи между потреблением ТЭР и объемами переработки сырья необходимо дать количественную оценку взаимосвязи между исследуемой величиной и фактором, который влияет на данную величину, которую удобнее определять, используя математический аппарат регрессионного анализа [11, 12]. В его основе лежит анализ регрессионной зависимости попарных значений двух выборок данных, одна из которых (в данном случае) – величина потребления ТЭР, вторая выборка – значения фактора, от которого зависит потребление ТЭР [13].

Объективным фактором, от которого зависит расход ТЭР в установке ЭЛОУ-АВТ-3,5, являются объемы переработки сырья [14].

Применение регрессионного анализа позволит получить соотношение между величиной потребления ТЭР и ее переменной величиной. Наиболее простая и достаточно достоверная модель для данного случая – линейная модель зависимости вида: $Y=a \cdot X+b$, где Y – расход ТЭР; X – переработка сырья; a – коэффициент зависимости, означающий переменную составляющую потребления ТЭР, зависящую от объема переработки сырья; b – коэффициент зависимости, означающий постоянную составляющую потребления ТЭР, не зависящую от объема переработки сырья.

Для построения зависимости потребления ТЭР от объема переработки сырья на установке ЭЛОУ-АВТ-3,5 были использованы статистические сведения о ежемесячных расходах ТЭР и объемах переработки сырья за год (исключая периоды простоя), предоставленные предприятием.

Зависимость годового объема переработки сырья от потребления газообразного топлива, жидкого топлива, тепловой энергии, электрической энергии, сжатого воздуха представлена на рисунке 3.

Критерии, по которым возможно строить заключение относительно наличия вза-

имосвязи между расходом ТЭР и переработкой сырья, следующие:

– значение коэффициента детерминации должно быть $R^2 > R^2_{\text{крит}}$, где $R^2_{\text{крит}} = 0,332$ (для числа опытов $n=12$);

– значение коэффициентов a и b в уравнении $Y=a \cdot X+b$ должно быть положительным.

Аналитическое выражение зависимости расхода ТЭР от переработки сырья на установке ЭЛОУ-АВТ-3,5 в год представлено следующими уравнениями: $Y=17,989X+250292$; $Y=-5,951X+311720$; $Y=27,308X+171060$; $Y=0,115X-35150$; $Y=-0,0856X+321618$.



Рис. 4. Сравнение материальных затрат на ТЭР

Результаты исследования и их обсуждение

Таким образом, исходя из результатов выполненного регрессионного анализа, можно сделать следующие принципиальные выводы:

– взаимосвязь между расходами ТЭР и объемом переработки сырья для установки ЭЛОУ-АВТ-3,5 очень слабая, о чем свидетельствует низкое значение коэффициента детерминации R^2 (ниже $R^2_{\text{крит}} = 0,332$ (для числа опытов $n=12$);

– взаимосвязь между объемом переработки и объемами потребления газообразного топлива, жидкого топлива, тепловой энергии и сжатого воздуха очень слабая ($R^2 < R^2_{\text{крит}}$);

– взаимосвязь между потреблением электроэнергии и объемом переработки сырья для установки ЭЛОУ-АВТ-3,5 в отчетном году ярко выражена, о чем свидетельствует высокое значение коэффициента детерминации R^2 ;

– различие между зависимостями потребления ТЭР в разных годах должно быть изучено дополнительно, для этого подобный анализ статистических данных должен быть проведен по итогам последующих годов. Это позволит улучшить планирование расходных норм ТЭР при составлении плана производства.

Проанализировав график на рисунке 4, можно сделать вывод о том, что больше всего затрат приходится на тепловую энергию и меньше всего – на газообразное топливо. Дорогостоящая электрическая энергия составляет 27%.

Заключение

Результаты представленных исследований позволили осуществить следующие основные научно-практические мероприятия, направленные на повышение энергоэффективности рассматриваемой установки:

- разработку и технико-экономическое обоснование мероприятий по повышению энергетической эффективности систем энергообеспечения установки;
- определение теплофизических свойств технологических потоков по установкам, участвующим в рекуперации тепловой энергии;
- разработку и технико-экономическое обоснование мероприятий по оптимизации системы теплообмена технологических потоков;
- составление материальных балансов ректификационных колонн;
- оптимизацию схемы рекуперативного теплообмена установки с использованием метода «ПИНЧ-анализа»: определение энергосберегающего потенциала и целевых экономических значений проекта реконструкции системы рекуперативного теплообмена, разработка энергоэффективной технологической схемы проекта реконструкции системы рекуперативного теплообмена, анализ технико-экономических показателей предлагаемого проекта реконструкции системы рекуперативного теплообмена установки; подготовку отчетных документов по результатам выполнения энерготехнологического обследования.

Разработка технико-экономического предложения по интеграции тепловых потоков ЭЛОУ-АВТ-3,5. При разработке предложений по модернизации было учтено максимальное использование существующего теплообменного оборудования, включая печи, а специалисты предприятия были обучены методам проведения «ПИНЧ-анализа».

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-61-00096, <https://rscf.ru/project/22-61-00096/>.

Список литературы

1. Бобков В.И. Оптимизация химико-технологического процесса сушки в стационарном режиме многослойной массы фосфоритовых окатышей по критерию энергоресурсоэффективности // Современные наукоемкие технологии. 2018. №5. С. 25-29.
2. Семенов Г.Е., Кейно П.П. Применение математических моделей на основе генетических алгоритмов в задачах планирования сложных технических объектов // Прикладная информатика. 2019. Т. 14. № 2. С. 56-62.
3. Булыгина О.В., Емельянов А.А., Росс Г.В., Яшин Е.С. Инвестиции, инновации, импортозамещение: имитационное моделирование с элементами искусственного интеллекта в управлении проектными рисками // Прикладная информатика. 2020. Т. 15. № 1(85). С. 63-102.
4. Читалов Д.И. Разработка модуля для формирования перегородок в расчетных сетках при постановке численных экспериментов с помощью графического интерфейса пользователя платформы OPENFOAM // Прикладная информатика. 2020. Т. 15. № 4. С. 75-86.
5. Бобков В.И., Панченко С.В., Соколов А.М. Выявление потенциала энергоресурсосбережения в электротермических процессах переработки продуктов пеллетирования обжиговых машин конвейерного типа в руднотермических печах // Энергобезопасность и энергосбережение. 2019. № 6(90). С. 32-36.
6. Бобков В.И. Энергосбережение в технологии сушки материала в плотном слое на основе интенсификации теплообмена // Современные наукоемкие технологии. 2015. № 12-4. С. 585-589.
7. Курилин С.П., Соколов А.М., Прокимов Н.Н. Компьютерная программа для эксплуатационной диагностики электромеханических систем на основе топологического подхода // Прикладная информатика. 2021. Т. 16. № 4(94).
8. Borisov V.V., Kurilin S.P., Prokimnov N.N., Chernovalova M.V. Fuzzy cognitive modeling of heterogeneous electromechanical // Прикладная информатика. 2021. Т. 16. № 1. С. 32-39.
9. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/gosudarstvennyy_doklad_po_energoeffektivnosti_html (дата обращения: 17.08.2022).
10. Бобков В.И., Дли М.И., Панченко С.В. Обобщенная структурно-функциональная модель инжиниринга и управления экологически безопасной переработкой отходов горно-обогатительных комбинатов апатит-нефелиновых руд // Успехи современного естествознания. 2019. № 9. С. 48-52.
11. Антипина Е.В., Мустафина С.А., Антипин А.Ф. Программная реализация алгоритма поиска оптимального температурного режима каталитического процесса // Программные продукты и системы. 2022. Т. 35. № 1. С. 106-112.
12. Иванова В.Р., Иванов И.Ю., Киселев И.Н. Разработка автоматизированной системы управления с использованием языка программирования стандарта МЭК 61131-3 // Энергобезопасность и энергосбережение. 2019. № 2. С. 44-49.
13. Ключков М.А. К вопросу информационной поддержки систем управления технологическим процессом // Прикладная информатика. 2018. Т. 13. № 1. С. 32-43.
14. Dli M.I., Vlasova E.A., Sokolov A.M., Morgunova E.V. Creation of a chemical-technological system digital twin using the Python language // Прикладная информатика. 2021. Т. 16. № 1. С. 22-31.

УДК 004.94

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ МЧС РОССИИ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ

Бородушко И.В., Вострых А.В., Матвеев А.В.

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы
МЧС России имени Героя РФ генерала армии Е.Н. Зиничева», Санкт-Петербург,
e-mail: a.vostrykh@list.ru*

В Арктической зоне Российской Федерации в настоящее время актуализируются вопросы обеспечения безопасности, создаются арктические комплексные аварийно-спасательные центры. Их задачи состоят в предупреждении, реагировании и ликвидации чрезвычайных ситуаций, аварий и других происшествий, в оказании оперативной помощи пострадавшим на данной территории. Стоит проблема повышения эффективности их деятельности. В статье предложена информационная технология, обеспечивающая повышение оперативных показателей подразделений МЧС России в Арктической зоне. Данная технология позволяет формировать зоны ответственности пожарно-спасательных подразделений, а также оптимизировать пути их следования к месту вызова с целью сокращения времени прибытия. Предложенная технология состоит из трёх иерархических уровней, включающихся в работу последовательно при невозможности применения предыдущего уровня: имитационная модель (спектр геоинформационных и информационных систем); специальный программный продукт поиска кратчайшего пути следования подразделений МЧС России; графическая модель в виде схем-карты. Представлено подробное описание каждого иерархического уровня технологии. За счет большей устойчивости работы данная технология позволит выполнять задачи подразделениями МЧС России в Арктическом регионе с большей эффективностью, а следовательно, повысить уровень безопасности в регионе.

Ключевые слова: информационная технология, оперативные показатели, программный продукт, Арктическая зона, потенциально опасные объекты, оптимальный маршрут

INFORMATION TECHNOLOGIES FOR OPTIMAL MANAGEMENT THE EMERCOM OF RUSSIA UNITS IN THE ARCTIC ZONE

Borodushko I.V., Vostrykh A.V., Matveev A.V.

*St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations
of Russia named after the Hero of the Russian Federation, General of the Army E.N. Zinichev,
St. Petersburg, e-mail: a.vostrykh@list.ru*

In the Arctic zone of the Russian Federation, security issues are currently being updated, and Arctic integrated emergency rescue centers are being created. Their tasks are to prevent, respond and eliminate emergencies, accidents and other incidents, to provide prompt assistance to victims in the area. There is a problem of increasing the efficiency of their activities. The article proposes an information technology that provides an increase in the operational performance of units of the Ministry of Emergency Situations of Russia in the Arctic zone. This technology allows you to form the areas of responsibility of fire and rescue units, as well as optimize their route to the place of the call in order to reduce the time of arrival. The proposed technology consists of three hierarchical levels, which are included in the work sequentially when it is impossible to apply the previous level: simulation model (spectrum of geoinformation and information systems); a special software product for finding the shortest route for units of the Russian Emergencies Ministry; graphic model in the form of a diagram-map. A detailed description of each hierarchical technology level is provided. Due to the greater stability of the work, this technology will allow the units of the Russian Emergencies Ministry to perform tasks in the Arctic region with greater efficiency, and therefore increase the level of security in the region.

Keywords: information technology, operational indicators, software product, Arctic zone, potentially dangerous objects, optimal route

Сегодня инфраструктура России претерпевает значительные изменения, постоянно модернизируясь и развиваясь в особенности на территории Арктической зоны, что влечёт за собой возрастание рисков различных техногенных происшествий [1].

В Арктической зоне по сей день формируется комплексная система безопасности, создаются аварийно-спасательные центры, задачами функционирования которых является предупреждение, реагирование и ликвидация чрезвычайных ситуаций, аварий и других происшествий, оказание оперативной помо-

щи пострадавшим на данной территории [2]. В этой связи актуальными становятся вопросы управления подразделениями МЧС России как на стратегическом, так и на оперативно-тактическом уровне [3], обеспечения высокого уровня показателей их деятельности, реализации их ресурсного потенциала [4].

Проблемам своевременной доставки сил и средств (далее – СиС) МЧС России, координации их передвижения, оптимального распределения по защищаемой территории посвящено немало научных работ [5], но, несмотря на это, данные задачи продол-

жают оставаться достаточно актуальными. Одним из основных оперативных показателей функционирования подразделений МЧС России является время их прибытия к объекту защиты. Это значит, что расстояние от объектов защиты до места дислокации пожарно-спасательных подразделений не должно превышать определённых значений [6-8]. Основываясь на данном показателе, порядок привлечения СиС подразделений МЧС России устанавливают расписанием выездов (для каждого подразделения определяется ответственный район выезда) [6-8].

В своём классическом представлении зоны ответственности подразделений определяются на основе персональной и вероятностной информации об особенностях объекта защиты с учетом опыта сотрудников МЧС России и экспертных оценок привлекаемых организаций. С определенной периодичностью данная информация актуализируется с высокими затратами человеческих и временных ресурсов [9-11].

Современный уровень цифровизации общества предполагает внедрение новых технологий для поддержки принятия решений при управлении подразделениями МЧС России с использованием нового научно-методического аппарата и геоинформационных технологий. В настоящей статье предложено использование новых технологий, позволяющих решать задачи оптимизации при управлении подразделениями МЧС России, в том числе в Арктической зоне Российской Федерации.

Материалы и методы исследования

В интересах повышения оперативных показателей функционирования подразделений МЧС России в Арктической зоне в настоящей статье предлагается специальная информационная технология, включающая в себя три компонента, каждая из которых располагается на соответствующем иерархическом уровне и может последовательно использоваться в случае невозможности применения предыдущей:

1-й уровень – имитационная модель в виде спектра геоинформационных и информационных систем, а также дополнительных плагинов (геоинформационная система Mapinfo Professional, информационная система Google Earth, плагины GELink и GeoRSS Reader);

2-й уровень – программа поиска кратчайшего пути следования подразделений МЧС России до места вызова, в основе которой лежит алгоритм Дейкстры [12];

3-й уровень – графическая модель оптимальных маршрутов следования в виде схем-карты [9-11].

Алгоритм применения предлагаемой технологии следующий: имитационная модель (1 уровень) устанавливается на электронно-вычислительное устройство и решает соответствующие задачи, получая информацию по интернет-соединению от различных информационных сервисов, а также баз данных специалистов центра управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) МЧС России. Недостатком использования данной компоненты является то, что для полноценного функционирования необходимо беспереывное подключение к сети Интернет и наличие исправной компьютерной техники, а также безотказной работы программного обеспечения. В случае если интернет-соединение отсутствует, в работу подключается вторая компонента данной технологии – программный продукт, строящий маршрут передвижения подразделений МЧС России с использованием алгоритма Дейкстры. При неисправности или невозможности использования электронно-вычислительного устройства в работу подключается третья компонента (графическая модель в виде схем-карт). Заранее разработанные специалистами ЦУКС МЧС России схем-карты на основе статистических данных включают в себя актуальную информацию о маршрутах перемещения и их особенностях, таких как наличие пробок и заторов, длительность интервалов светофоров и т.д.).

Перейдём к детальному описанию каждого уровня технологии.

На 1-м уровне имитационная модель начинает использоваться после запуска информационной системы Mapinfo Professional. С помощью неё сотрудник активирует определённые тематические карты в соответствии с ответственным районом выезда и, при необходимости получения дополнительной или пространственной информации, с помощью плагина «GELink» переходит в информационную систему Google Earth. После этого, имея в своём распоряжении широкий спектр инструментов, специалисты в режиме реального времени отслеживают как передвижение СиС-подразделений (координируя маршрут следования), так и развитие происшествия.

В свою очередь плагин «GeoRSS Reader», установленный в Mapinfo Professional, позволяет получить доступ и использовать информацию с таких информационных систем, как «Системы оперативного мониторинга природных пожаров», которые отображаются на тематической карте в виде объектов и расширенной информации в табличной форме (рис. 1).

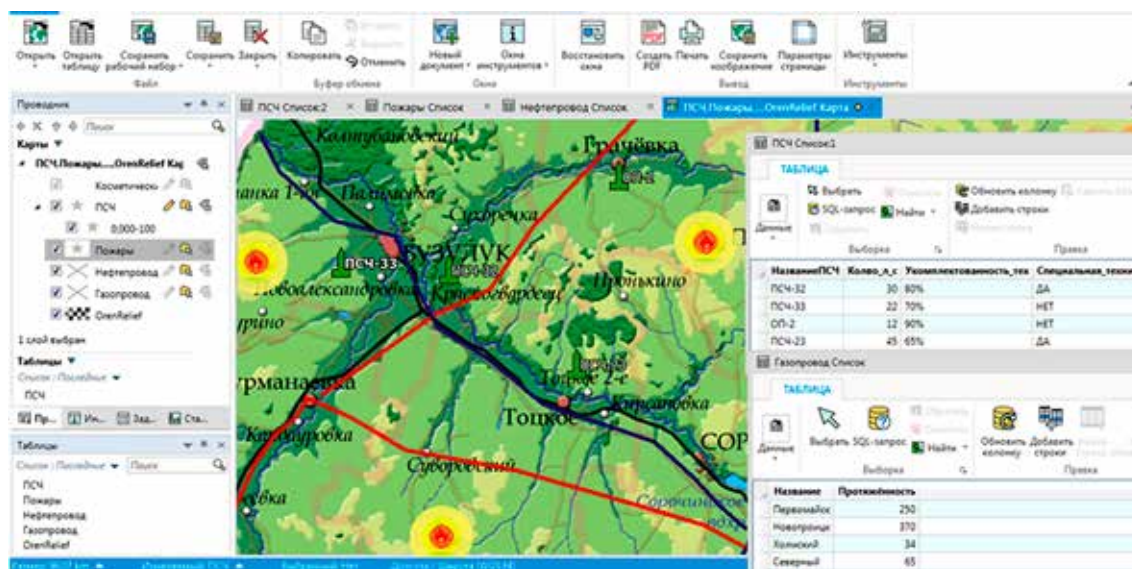


Рис. 1. Окно программы MapInfo с подключенной новостной лентой

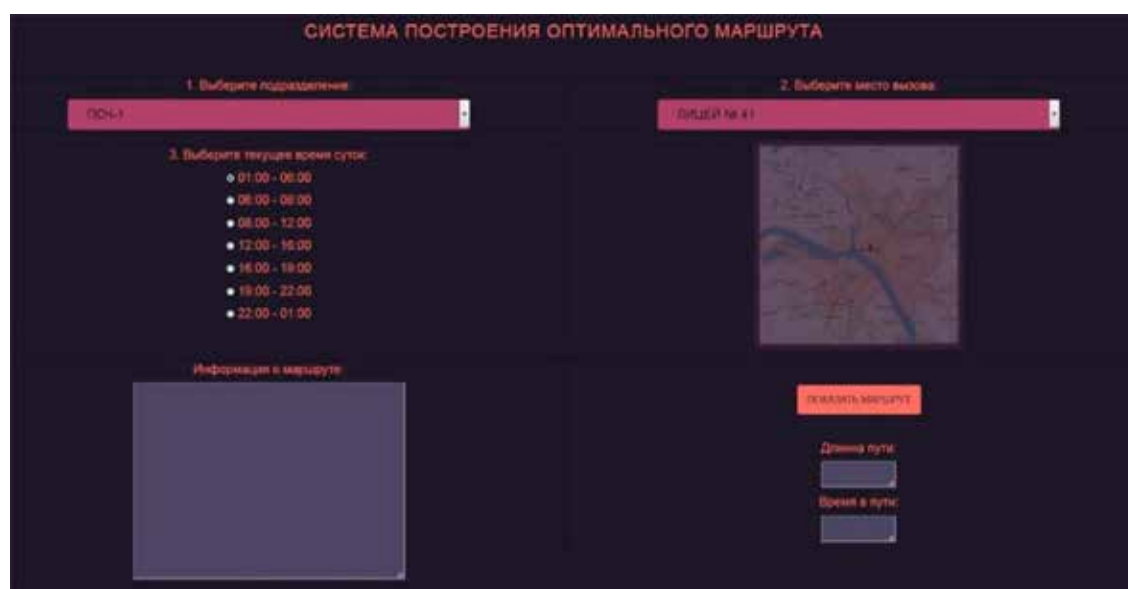


Рис. 2. Интерфейс программы

На 2-м уровне, подключающемся к работе в ситуации отсутствия интернет-соединения, используется программное обеспечение, строящее маршрут передвижения подразделений МЧС России, основываясь на алгоритме Дейкстры [13; 14]. Данная программа разработана на языке программирования JavaScript. Интерфейс программы (рис. 2) представлен в виде веб-приложения и реализован с помощью языков HTML5 и CSS3 [12].

Для использования программы подойдет любой современный браузер, интернет-соединение не требуется. Также данный программный продукт оптимизирован

под различные разрешения экранов, что позволяет использовать его как на ноутбуке, так и на смартфоне (рис. 3).

Алгоритм работы с программой состоит из четырех шагов, что позволяет за минимальный промежуток времени получить требуемую информацию:

Шаг 1 – Выбрать ответственное за место вызова пожарно-спасательное подразделение;

Шаг 2 – Выбрать объект вызова из выпадающего списка места вызова;

Шаг 3 – Выбрать текущее время суток;

Шаг 4 – Нажать кнопку «Показать маршрут».

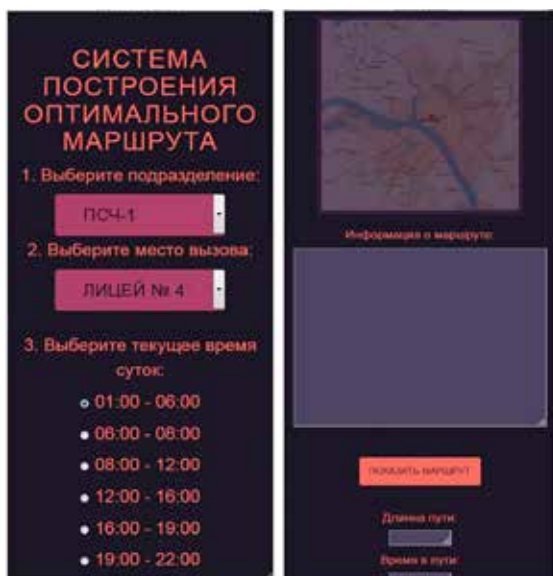


Рис. 3. Интерфейс мобильной версии программы

Результатом работы программы станет наиболее оптимальный маршрут следования в виде карты, а также текстовой информации. Дополнительно будет предоставлена информация о расстоянии до места происшествия и прогнозируемого времени на его преодоление (рис. 4).

В основе идеи завершающего третьего уровня информационной технологии нахождения оптимального маршрута доставки СиС-подразделений МЧС России в Арктической зоне лежит использование традиционных графических бумажных мо-

делей. Графическая модель создаётся в виде схематических карт (далее схем-карт) с наглядным отображением как оптимальных для следования маршрутов, так и мест, имеющих «уязвимости», например проблемных участков дорог. Схем-карта распечатывается на бумаге формата А3 в цветном варианте, ламинируется и находится у командира аварийно-спасательного формирования. На карте отображаются перекрестки, имеющие светофоры, по количеству которых можно прогнозировать среднее время простоя автомобиля, отмечаются железнодорожные переезды, выделяются зоны высокоэтажной застройки, по которым можно судить о степени опасности происшествия и трудоёмкости подъезда к зданиям, а также выделены дороги с разрушенным или некачественным дорожным полотном, зоны плохой проходимости, которые замедляют скорость движения спасательных автомобилей и, как следствие, увеличивают время прибытия на место вызова (рис. 5).

На схем-карте также отображаются основные социально значимые и потенциально опасные объекты. Каждый объект отмечается определённой цифрой и цветом в соответствии с принадлежностью к своей группе (например, крупные образовательные учреждения, больницы, торговые центры и т.д.). Использование данного визуального представления информации помогает повысить скорость восприятия информации, что позволяет легко ориентироваться в ситуации и оперативнее принимать решения.

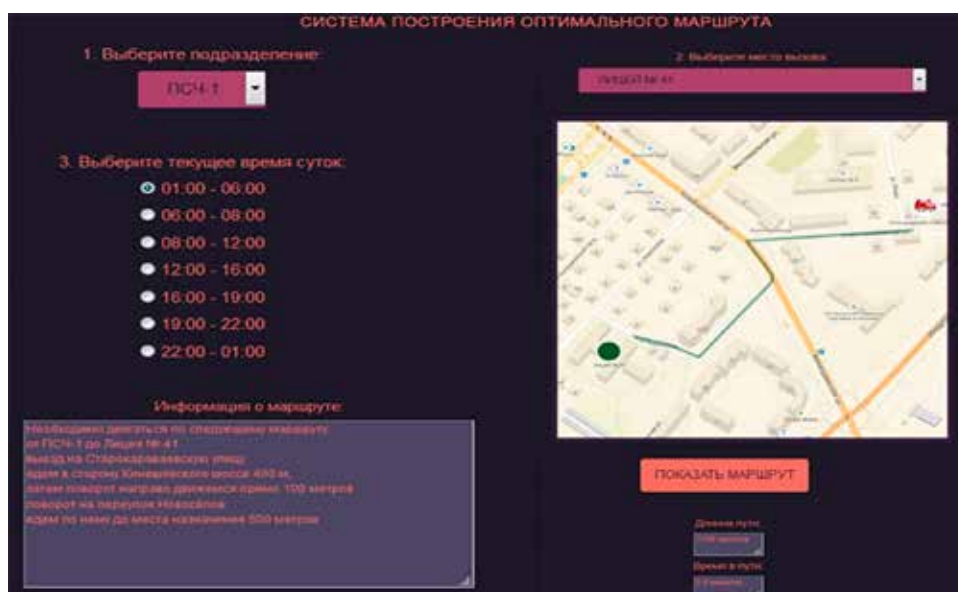


Рис. 4. Окно итогового результата вычислений

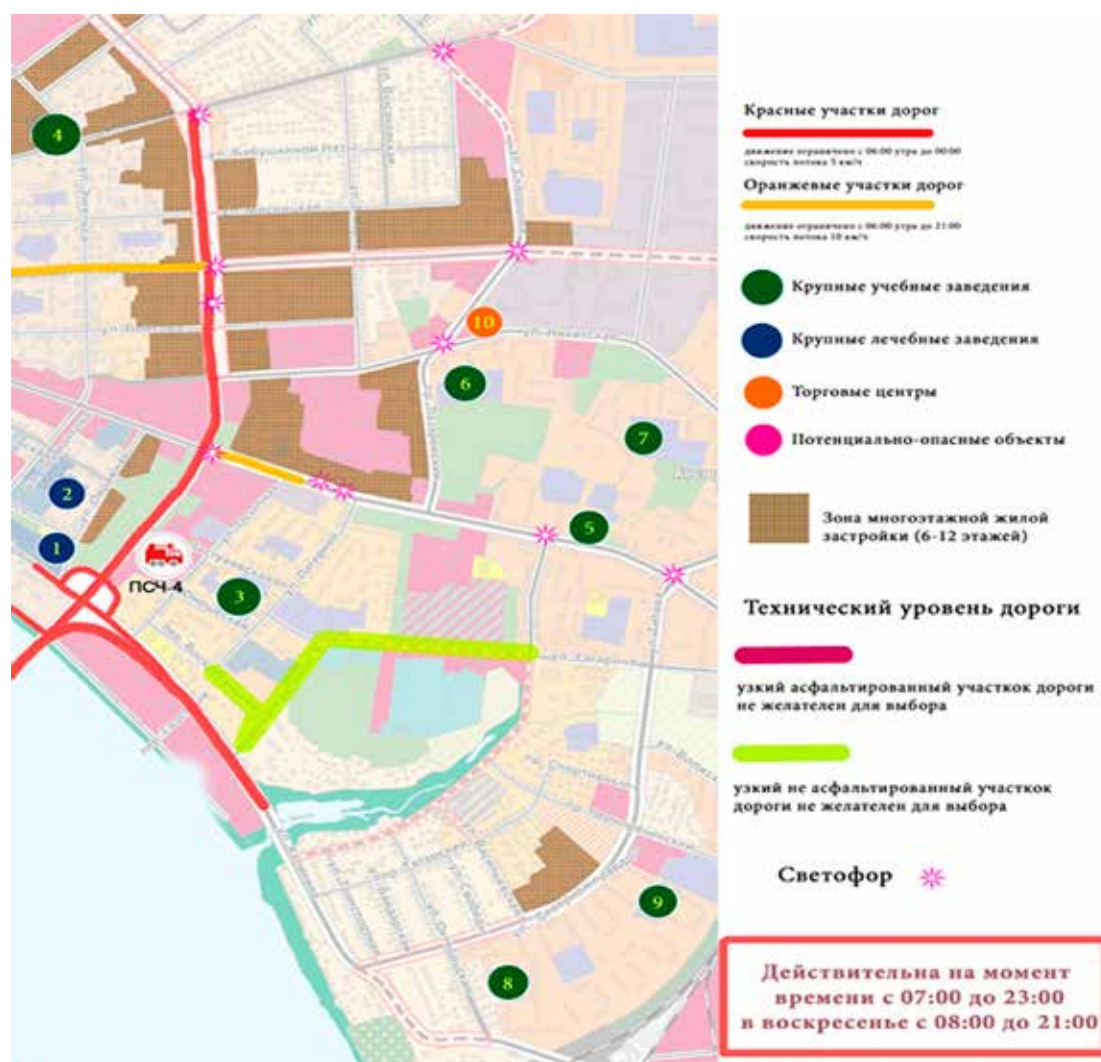


Рис. 5. Графическая модель в виде схем-карты

Информация, полученная для формирования схем-карт (оптимальных маршрутов следования), вычисляется с использованием методов кластеризации. Также данные методы могут быть использованы для формирования новых, более совершенных (за счёт актуализации информации) территорий прикрытие пожарно-спасательными подразделениями.

С целью получения наиболее точных результатов вычислений проведен сравнительный анализ наиболее эффективных методов кластеризации, таких как послойная кластеризация; алгоритм «выделения связанных компонент»; «минимальное покрывающее дерево»; алгоритм «ФОРЭЛ»; алгоритм s -средних; алгоритм k -средних [9; 10]. В результате анализа было установлено, что рассмотренные методы в достаточной мере не подходят для решения задачи настоящей статьи, поэтому было

принято решение одновременного использования двух методов: алгоритм «ФОРЭЛ» и метод поиска «Кратчайшего незамкнутого пути», что позволило получить более точные результаты.

Данный подход позволил описать кластеры произвольной геометрической формы и варьировать детализацией расчётов за счет изменения параметра радиуса R (зона прикрытие территории определенным подразделением). Так как кластеризация позволяет разбить множество объектов на группы по «схожести», в задаче настоящей статьи «похожими» объектами являются объекты защиты и места дислокации пожарно-спасательных подразделений МЧС России. Перед применением кластерного анализа осуществлен отбор объектов для кластеризации; определены характеристики оценки объектов в выборке; вычислены значения меры сходства между объектами.

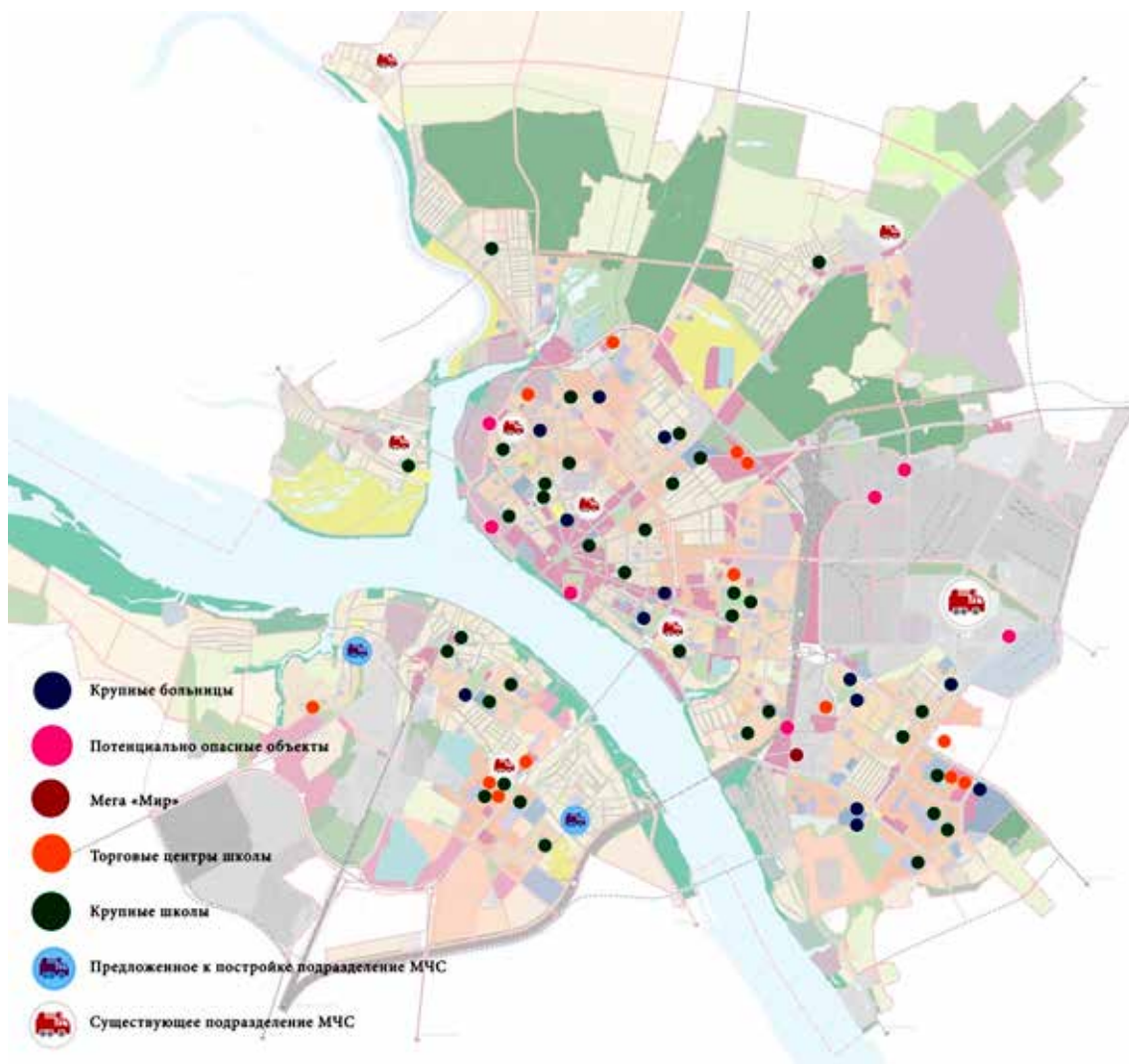


Рис. 6. Инициализация на карте множества не кластеризованных точек

Пошаговая реализация двухуровневой кластеризации состоит из следующих шагов.

Шаг 1 – Инициализация на карте анализируемой территории множества не кластеризованных точек (объектов защиты), которые будут оцениваться, исходя из расстояния (Евклидова расстояния) до пожарно-спасательных подразделений (мера сходства), рис. 6;

Шаг 2 – Инициализация проблемных участков дорог;

Шаг 3 – Выделение пожарно-спасательных подразделений МЧС России;

Шаг 4 – Создание вокруг подразделений МЧС России сфер радиуса десятиминутной доступности, в соответствии с требованиями Федерального закона [2];

Шаг 5 – Не инициализированные точки, находящиеся за пределами установленного радиуса, кластеризуются на основе их

сгустков. В результате образуются K кластеров с центром расположения подразделения МЧС России x_0 и с центром расположения одного из объектов защиты;

Шаг 6 – Поиск точек, расстояние до которых меньше радиуса;

Шаг 7 – Вычисление координат центра тяжести «внутренних» точек;

Шаг 8 – Перенос центра тяжести в новый центр;

Шаг 9 – Поиск «внутренних» точек. Данный шаг повторяется до момента остановки сферы (остановка центра тяжести);

Шаг 10 – Объявление точек, оказавшихся внутри остановившейся сферы кластеризованными;

Шаг 11 – Исключение кластеризованных точек из выборки;

Шаг 12 – Повтор шагов 1-11 до момента кластеризации всех точек. В результате получим список точек-центроидов C ;



Рис. 7. Итог кластеризации

Шаг 13 – Переход к методу поиска «Кратчайшего незамкнутого пути», который позволяет получить более точные результаты вычислений точек-центроидов;

Шаг 14 – Построение на точках выборки ациклического связного графа (соединение точек, исходя из минимального расстояния между ними);

Шаг 15 – Объединение кластеров первого уровня в кластеры второго уровня;

Шаг 16 – Удаление из графа k самых длинных рёбер;

Шаг 17 – Завершение кластеризации, получение результатов вычислений (рис. 7).

Таким образом, предложенный подход к кластеризации позволяет получить новые, уточненные территории покрытия подразделениями МЧС России, соответствующие нормативным документам (не нарушающие временные пределы на доставку СИС). Также получен детализированный анализ качества покрытия объектов защиты, имеющих стратегическое значение для региона и требующих пристального внимания.

Результаты исследования и их обсуждение

В последнее время всё больше внимания в России уделяется освоению Арктической зоны, так как эта территория приносит порядка десяти процентов национального дохода России, при этом в ней проживает более двух миллионов человек, что составляет порядка двух процентов всего населения нашей страны [15]. Также регион обладает значительным потенциалом в промышленности в виде многочисленных нефтегазовых комплексов, электростанций, железных дорог, аэродромов, морских и речных портов [16].

Арктическая зона богата полезными ископаемыми, имеющими стратегическую важность для нашей страны, так, например, по данным последних исследований, на территории находятся порядка 80 млрд баррелей нефти, 40 трлн куб. м газа, а также более половины запасов золота, серебра, никеля, меди, алмазов и ртути [17].

С целью контроля и мониторинга обстановки, а также потенциально опасных и социально значимых объектов в Арктической зоне в настоящей статье предложена информационная технология оптимального управления подразделениями МЧС России, позволяющая повысить показатели их оперативной деятельности.

Предложенная технология позволяет как оптимизировать пути доставки СИС к месту вызова, так и формировать зоны ответственности пожарно-спасательных подразделений МЧС России. Это потенциально может обеспечить повышение оперативных показателей их деятельности, что в особенности актуально на территории стремительно развивающейся Арктической зоны.

Заключение

Предлагаемая информационная технология оптимального управления подразделениями МЧС России в Арктической зоне позволит повысить уровень безопасности в регионе, тем самым снизив показатели материальных и человеческих потерь.

За счет устойчивости работы в условиях экстремальных ситуаций предложенная технология способна стать незаменимым инструментом в повседневной деятельности сотрудников МЧС России в регионе.

Список литературы

1. Веселов И.А., Чуприян А.П. О мерах МЧС России по обеспечению реализации экономических и инфраструктурных проектов в Арктике и созданию системы специализированных аварийно-спасательных центров // Арктика. Экология и экономика. 2011. № 1. С. 48-51.
2. Артамонов В.С., Мусиенко Т.В. Геополитика Арктики: система управления рисками безопасности жизнедеятельности // Национальная безопасность и стратегическое планирование. 2016. № 2-2(14). С. 72-78.
3. Матвеев А.В. Стратегическое планирование сил и средств МЧС России в Арктической зоне // Национальная безопасность и стратегическое планирование. 2017. № 4(20). С. 32-42.
4. Матвеев А.В. Математическое моделирование оптимизации структуры арктических комплексных аварийно-спасательных центров МЧС России // Проблемы управления рисками в техносфере. 2016. № 4(40). С. 105-111.
5. Буйневич М.В., Максимов А.В., Пелех М.Т. Принципы информационной поддержки системного проектирования развития сети пожарных депо на территории мегаполиса // Вестник Санкт-Петербургского университета государственной противопожарной службы МЧС России. 2017. № 3. С. 129-135.
6. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 13.10.2022).
7. Приказ МЧС России от 25.10.2017 № 467 «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71733064/> (дата обращения: 13.10.2022).
8. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71746130/> (дата обращения: 13.10.2022).
9. Буйневич М.В., Вострых А.В., Шуракова Д.Г. Двух-уровневая кластеризация субоптимальных зон прикрытие города Кострома подразделениями МЧС России при возникновении происшествий // Вестник Санкт-Петербургского университета государственной противопожарной службы МЧС России. 2018. № 2. С. 121-127.
10. Боуш Г.Д., Куликова О.М., Шелков И.К. Агентное моделирование процессов кластерообразования в региональных экономических системах // Экономика региона. 2016. Т. 12. № 1. С. 64-77. DOI: 10.17059/2016-1-5.
11. Анашечкин А.Д., Буйневич М.В., Вострых А.В., Шуракова Д.Г. Решение задачи выбора оптимального маршрута следования сил и средств подразделений МЧС России к месту возникновения происшествий с помощью алгоритма Дейкстры // Проблемы управления рисками в техносфере. 2018. № 3 (47). С. 68-79.
12. Вострых А.В. Построение кратчайших маршрутов следования для подразделений МЧС России: свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Рег. № 2019666901. 17.12.2019.
13. Дышленко С.Г. Маршрутизация в транспортных сетях // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2018. № 1(5). С. 15-20.
14. Ключкова Е.Н. Обоснование выбора алгоритма поиска пути решения задач построения маршрута к месту назначения // Вестник Московского университета МВД России. 2015. № 5. С. 205-209.
15. Илюшина В.В., Разумова Е.В. Перспективные направления развития Арктической зоны Российской Федерации // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. 2016. Т. 10. № 4. С. 33-37.
16. Цукерман В.А., Козлов А.А. О механизме развития промышленного сервиса в Арктической зоне Российской Федерации // Экономика промышленности. 2016. № 4. С. 302-306. DOI 10.17073/2072-1633-2016-4-302-306.
17. Никулин А.А. Полезные ископаемые Арктической зоны России: потенциал и перспективы освоения // Проблемы национальной стратегии. 2017. № 1(40). С. 163-187.

УДК 621.311

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Гладких Т.Д.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, e-mail: txgl@yandex.ru

При эксплуатации оборудования распределительных электрических сетей необходимо выполнять мероприятия по поддержанию работоспособности системы электроснабжения. С этой целью обслуживающие предприятия выполняют восстановительные действия, а именно техническое обслуживание и ремонт электрооборудования. Важным является вопрос рациональной организации обслуживания. В статье предложен способ реализации механизма логического вывода для экспертной системы поддержки принятия решений по выбору стратегии технического обслуживания и ремонта оборудования электрических сетей. Данный механизм является составляющей интеллектуальной системы, которая сопоставляет векторы входных величин с типовым выходным решением. А именно система рекомендует для рассматриваемого электрооборудования распределительных сетей применять одну из стратегий обслуживания: «до отказа», регламентированную (с планово-предупредительными ремонтами) или с учетом технического состояния объекта. В качестве математической основы интеллектуальной системы используется аппарат нечетких множеств. Для получения вывода о рациональной стратегии технического обслуживания входными переменными являются важность и категория потребителя, суммарная наработка и интенсивность отказов оборудования. Интеллектуальная составляющая системы представлена нечеткими продукционными правилами, для формирования которых используется экспертная оценка. Алгоритм нечеткого вывода базируется на методе Мамдани, который наиболее близок логическому мышлению человека.

Ключевые слова: экспертная система, обслуживание электрооборудования, важность потребителя, наработка, нечеткие множества, функции принадлежности

INTELLIGENT DECISION SUPPORT SYSTEM FOR THE ORGANIZATION OF ELECTRICAL EQUIPMENT MAINTENANCE

Gladkikh T.D.

Tyumen Industrial University, Tyumen, e-mail: txgl@yandex.ru

Measures to ensure the operability of the power supply system must be carried out during the operation of equipment of distribution electrical networks. For this purpose, service companies perform restoration actions, namely, maintenance of electrical equipment. The issue of rational organization of service is important. The article suggests a way to implement a logical inference mechanism for an expert decision support system for choosing a strategy for maintenance and repair of electrical network equipment. This mechanism is a part of intelligent system that compares the input quantities vectors to a typical output solution. Namely, for electrical equipment, the system recommends using one of the following maintenance strategies: «to failure», regulated (with scheduled preventive repairs) or taking into account the technical condition of the object. The apparatus of fuzzy sets is used as the mathematical basis of an intelligent system. To get a conclusion about a rational maintenance strategy, input variables are used: the importance and category of the consumer, the total operating time and the failure rate of the equipment. The intellectual component of the system is represented by fuzzy production rules, for the formation of which expert evaluation is used. The fuzzy inference algorithm is based on the Mamdani method, which is closest to human logical thinking.

Keywords: expert system, maintenance of electrical equipment, importance of the consumer, operating time, fuzzy sets, accessory functions

Для обеспечения надежного электроснабжения сетевым организациям необходимо выполнять техническое обслуживание (ТО) и ремонт оборудования. Выделяют три основные стратегии ТО и ремонта:

- стратегия «до отказа», при которой восстановление объекта происходит только после аварийного отказа оборудования;
- стратегия «регламентированная», при которой восстановительные мероприятия имеют вид превентивного обслуживания и осуществляются согласно графику планово-предупредительных ремонтов;
- стратегия «по техническому состоянию», при которой решение о необходимости восстановительных мероприятий принима-

ется на основе данных о текущем техническом состоянии объекта.

Наиболее качественным подходом к обслуживанию оборудования считается последняя из указанных стратегий, но не всегда рационально применять ее. Например, экономически нецелесообразно принимать уровень технического состояния в качестве критерия организации ТО для малозагруженных сетей или систем электроснабжения потребителей, не требующих высокого уровня надежности, отключение которых не вызовет значительного экономического ущерба, не повлечет опасности для экологии или жизни людей, не вызовет аварийных ситуаций. Следовательно, перед эксплуатаци-

рующими организациями стоит вопрос рационального выбора стратегии ТО и ремонта для электрических сетей.

В настоящее время наиболее часто на предприятиях электроснабжения принята регламентированная стратегия обслуживания, а по факту лишь часть оборудования восстанавливается с установленной периодичностью. На обслуживание некоторого оборудования обслуживающему персоналу не хватает времени, и оно работает до аварийного отказа, часть оборудования восстанавливается при ухудшении технического состояния (независимо от графика планово-предупредительных ремонтов) с целью недопущения опасных ситуаций в сети или у потребителя.

Для координации действий по обслуживанию оборудования электрических сетей ИТР должны учитывать многие факторы и опираться на свой опыт. Для облегчения данной работы необходимо создание экспертных систем поддержки принятия решений (ППР) по эксплуатации электрооборудования. Системы ППР решают многие задачи в разных отраслях: для прогноза оптимальных режимов работы электрооборудования [1]; для выработки рекомендаций по оперативно-диспетчерскому управлению системой электроснабжения [2]; для решения задач по повышению надежности технических систем при эксплуатации [3, 4].

Типовая экспертная система содержит следующие функциональные блоки [5, 6]: база знаний и данных, блок хранения данных, пользовательский интерфейс и механизм логического вывода.

Экспертная система должна быть универсальной, чего можно достичь, если сделать ее многоуровневой. Определим некоторые возможные уровни для нашего случая:

- уровень принятия решений по стратегии обслуживания;
- уровень принятия решений по срокам проведения диагностирования оборудования (оценка технического состояния);
- уровень определения периодичности планово-предупредительных ремонтов;
- уровень оценки необходимого объема запасных частей и оборудования;
- уровень оценки трудоемкости ТО и ремонта с учетом состояния оборудования.

Разработка экспертной системы ППР является комплексной работой и не может быть рассмотрена в рамках одной статьи. Каждый блок системы имеет свою специфику и требует индивидуальной разработки.

Целью данного исследования является разработка механизма логического вывода для экспертной системы поддержки принятия решений по выбору стратегии

технического обслуживания и ремонта для оборудования распределительных электрических сетей.

Механизм («двигатель») логического вывода является ядром экспертной системы, так как на основании алгоритмов осуществляет сопоставление текущих данных с базой знаний и установленными правилами для получения наиболее подходящего решения. Тем самым имитируется процесс принятия решения человеком. Таким образом, механизм логического вывода является главной составляющей интеллектуальной системы.

Материалы и методы исследования

Системы поддержки принятия решений часто оперируют в областях со значительной неопределенностью и используют не только количественные, но и качественные показатели [7]. В связи с этим применение аппарата нечетких множеств обосновано как позволяющее оперировать качественными и неточными параметрами.

Входными данными для разрабатываемой интеллектуальной системы являются нечеткие множества:

- важность объекта электроснабжения;
- интенсивность отказов оборудования электрических сетей;
- суммарная наработка электрооборудования;
- категория потребителя по надежности электроснабжения.

Под важностью объекта электроснабжения понимаем относительную потребляемую мощность потребителя, которая характеризуется коэффициентом важности w_p , как отношение расчетной (или установленной) P_i мощности объекта электроснабжения к мощности потребителя P_{MAX} , характеризуемого максимальным потреблением из объектов данной сети: $w_i = P_i / P_{MAX}$ (отн.ед.).

Интенсивность отказов f_i (1 год) может быть определена по статистическим данным или по средней наработке оборудования, указанной в технической документации.

Суммарная наработка T_i (год) оборудования определяется по паспортам оборудования, исполнительным документам и актам допуска энергоустановки. В данной работе для количественного описания суммарной наработки используем коэффициент наработки $t_i = T_i / T_c$ (отн.ед.) как отношение суммарной наработки к сроку службы P_c оборудования, установленному НТД.

Категория потребителя $K_i = [0, 1, 2, 3]$ определяется актами технологического присоединения.

Одной из проблем разработки системы ППР является формирование базы правил, которая опирается на экспертную оценку

нескольких специалистов. Решение данной задачи рассмотрено в [8], где применяется итерационный алгоритм на базе сети Петри.

Результаты исследования и их обсуждение

Для описания входных данных нечеткими множествами введем лингвистические переменные (ЛП): важность (W), интенсивность отказов (F), суммарная наработка (T) и категория потребителя (K).

Для фаззификации четких входных данных (коэффициента важности w_i , интенсивности отказов f_i , коэффициента наработки t_i и категории потребителей K_i) используем нечеткие интервалы, которые описываются следующими терминами:

– ЛП «важность» – терминами «высокая» $W1$, «средняя» $W2$, «низкая» $W3$, которые описываются треугольными функциями принадлежности, подмножества выделены экспертно;

– ЛП «интенсивность отказов» – терминами «высокая» $F1$, «средняя» $F2$, «низкая» $F3$. Множество определяется тремя равными подмножествами на интервале от 0 до интенсивности отказа оборудования с наихудшим показателем безотказности (как правило, это воздушные или кабельные линии с учетом их длины);

– ЛП «суммарная наработка» – терминами «новое» $T1$, «приработанное» $T2$, «длительно эксплуатируемое» $T3$, «старое» $T4$. Термы выделены с учетом «корытообразной» характеристики изменения интенсивности отказов для технических объектов;

– ЛП «категория потребителей» – «нулевая» (особая первая) $K0$, «первая» $K1$, «вторая» $K2$ и «третья» $K3$. Нечеткость данных подмножеств условна, так как входная величина четко определяет принадлежность к одному из термов с функцией принадлежности $\mu_{Ki} = 1$.

Универсум решений о рекомендуемой стратегии ТО и ремонта S (выходное множество) определяется следующими подмножествами: «обслуживание до отказа» $S1$, «регламентированная стратегия» $S2$, «обслуживание с учетом технического состояния» $S3$. Подмножества описываются следующим образом: $Sk = \{Si, \mu_{Si}(Sk); Si \in S\}$, где Sk – типовая ситуация k -подмножества $[S1, S2, S3]$; Si – текущая i -я ситуация; μ_{Si} – степень принадлежности i -й ситуации к k -подмножеству.

При формировании продукционных правил использованы экспертные данные, полная база правил состоит из 144 комбинаций входных данных. Пример правил нечеткого вывода имеет вид:

Если $w_i = W1$ & $f_i = F1$ & $t_i = T1$ & $K_i = K0$, то $S_i = S1$;
 Если $w_i = W1$ & $f_i = F2$ & $t_i = T2$ & $K_i = K0$, то $S_i = S1$;
 Если $w_i = W1$ & $f_i = F2$ & $t_i = T3$ & $K_i = K0$, то $S_i = S2$;
 Если $w_i = W2$ & $f_i = F2$ & $t_i = T3$ & $K_i = K1$, то $S_i = S2$;
 Если $w_i = W3$ & $f_i = F2$ & $t_i = T3$ & $K_i = K2$, то $S_i = S3$;
 Если $w_i = W3$ & $f_i = F3$ & $t_i = T3$ & $K_i = K3$, то $S_i = S3$.

В работе применяем нечеткий вывод по алгоритму Мамдани, который хорошо подходит в качестве основы для систем поддержки принятия решений, так как моделирует мыслительную деятельность человека. Тем не менее в некоторых случаях требуется корректировка правил нечеткого вывода.

Пример нечеткого вывода при входных параметрах $w_i = 0.6$, $f_i = 0.02$, $t_i = 0.8$, $K_i = 1$ представлен на рисунке 1. На данном рисунке видны результаты агрегирования и аккумуляции данных. Для определения численного значения выходного параметра применен центроидный метод. В результате получено нечеткое значение $Si = 1.76$, определяющее решение о рекомендуемой стратегии ТО и ремонта. Полученный выходной параметр имеет наибольшую степень принад-

лежности к нечеткому подмножеству $S2$. На этапе дефаззификации получаем четкий вывод о рекомендуемой стратегии обслуживания, то есть для рассматриваемого электросетевого оборудования это регламентированная стратегия.

На рисунке 2 представлен график поверхности возможных значений множества S при наработке оборудования 50% от срока службы и потребителе 2-й категории по надежности электроснабжения. Анализ графика показывает, что для рассматриваемого оборудования можно применять стратегию ТО и ремонта «до отказа» только в случае малой важности потребителя ($w_i \leq 0.2$) и при малых значениях интенсивности отказов $f_i \leq 0.03$. Регламентированная стратегия может применяться для электрооборудования

с важностью потребителей $0.2 < w_i < 0.4$. Основная рекомендуемая стратегия обслуживания для данного случая «по техническому состоянию» S1.

На рисунке 3 представлен график поверхности множества значений S для потребителя 3-й категории по надежности электроснабжения при прочих равных ус-

ловиях относительно рисунка 2. График показывает целесообразность применения только стратегий «до отказа» или «регламентированной» для оборудования, характеризующегося указанными входными данными. Для данного типа объектов нерационально применять обслуживание с учетом технического состояния.

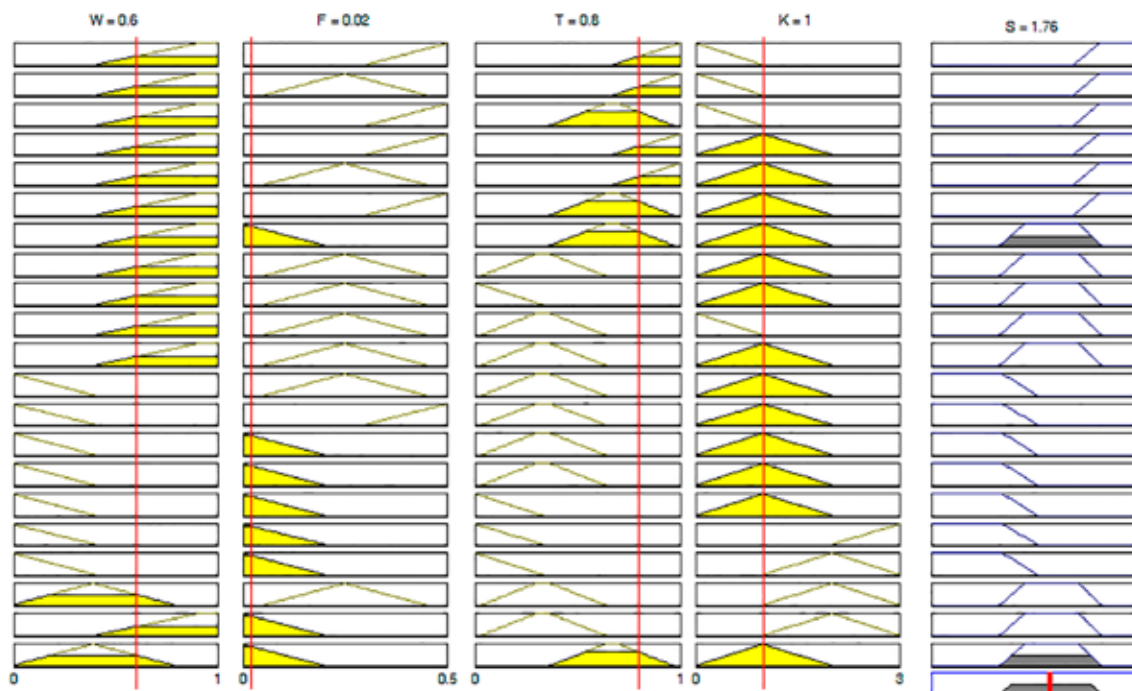


Рис. 1. Фрагмент результата нечеткого вывода

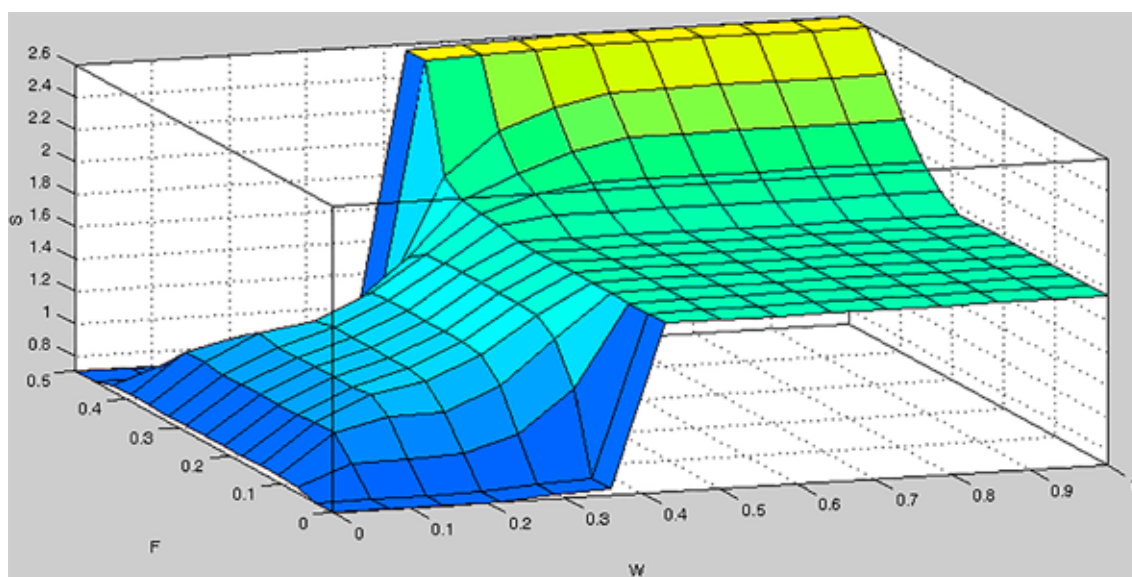


Рис. 2. График множества значений для универсума решений о рекомендуемой стратегии ТО и ремонта для потребителя 2-й категории при изменении коэффициента важности и интенсивности отказов оборудования

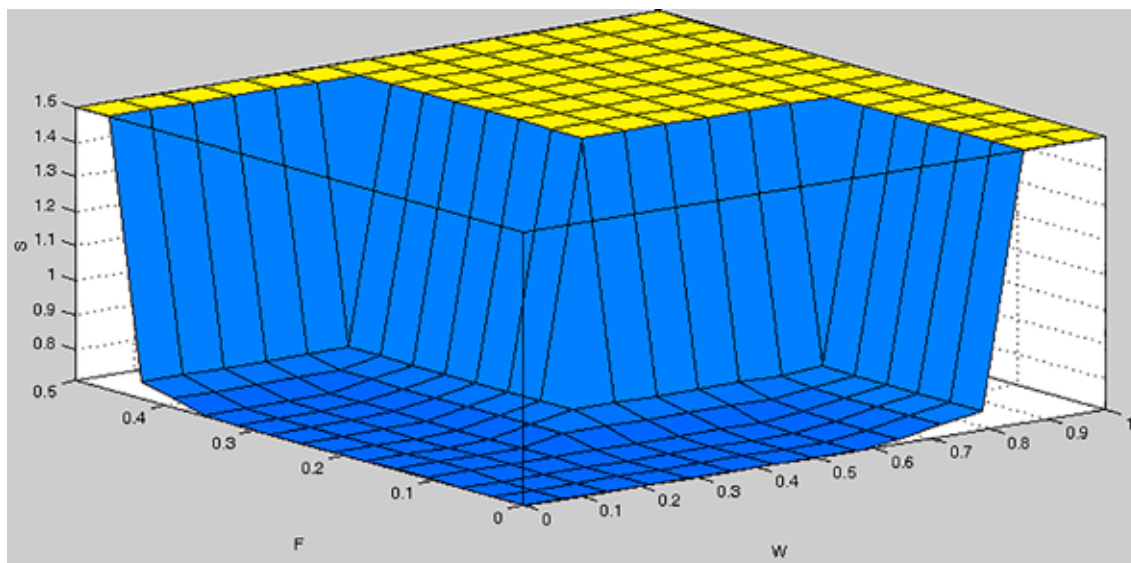


Рис. 3. График множества значений для универсума решений
о рекомендуемой стратегии ТО и ремонта для потребителя 3-й категории
при изменении коэффициента важности и интенсивности отказов оборудования

Заключение

Таким образом, предложен механизм логического вывода системы принятия решений, который может применяться для формирования экспертных систем по организации эксплуатации электрооборудования электрических сетей.

Предложенная интеллектуальная система может быть усовершенствована с учетом таких важных факторов, как техническое состояние оборудования, внешние условия функционирования объектов, имеющиеся трудовые ресурсы и др. Кроме того, подобную интеллектуальную систему можно реализовать на основе искусственных нейронных сетей, осуществляющих кластеризацию.

Развитие подобных систем поддержки принятия решений для сетевых компаний позволит снизить нагрузку на ИТР, осуществляющих организацию эксплуатации, и повысить эффективность деятельности ремонтных бригад.

Список литературы

1. Устюгов Н.В., Проталинский О.М., Андрияшин А.В. Система поддержки принятия решений в процессе электро-

потребления инженерного объекта // Датчики и системы. 2020. № 9-10(251). С. 14-20.

2. Карелин А.Е., Береза А.Н. Экспертная система для поддержки принятия решений оператора в системе электро-снабжения города // Инженерный вестник Дона. 2019. № 4(55). С. 28.

3. Парашук И.Б., Ходунов А.А., Михайличенко А.В. Система поддержки принятия решений в задачах анализа надежности центров обработки данных // Труды ЦНИИС. Санкт-Петербургский филиал. 2022. Т. 1. № 13. С. 12-19.

4. Проталинский О.М., Шведов А.Ю., Ханова А.А. Система поддержки принятия решений управления жизненным циклом электрооборудования // Вестник Московского энергетического института. Вестник МЭИ. 2021. № 5. С. 108-116.

5. Agarwal M., Goel S. Expert system and it's requirement engineering process. International Conference on Recent Advances and Innovations in Engineering (ICRAIE-2014). 2014. P. 1-4. DOI: 10.1109/ICRAIE.2014.6909306.

6. Peng L., Zhong M.X., Bin L. Application of expert system in mine power supply network fault diagnosis. 2017 Chinese Automation Congress (CAC). 2017. P. 7251-7254. DOI: 10.1109/CAC.2017.8244087.

7. Глушенко С.А., Долженко А.И. Нейро-нечеткая система поддержки принятия решений управления рисками проектов в условиях неопределенности // Научные труды Вольного экономического общества России. 2018. Т. 212. № 4. С. 481-502.

8. Pengfei P., Yating L., Linru Z. Research on Interactive Collaborative Decision-Making Method of Equipment Support Task Planning, 2020 5th International Conference on Computer and Communication Systems (ICCCS). 2020. P. 533-537. DOI: 10.1109/ICCCS49078.2020.9118468.

УДК 004.9

ПРИМЕНЕНИЕ КОГНИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОСТРОЕНИИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ОБУЧЕНИЯ

Касицына М.С., Осипов Н.А., Зудилова Т.В., Ананченко И.В., Иванов С.Е.
*ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО», Санкт-Петербург,
e-mail: m.kasitsina@yandex.ru, nikita@ifmo.spb.ru, zudilova@ifmo.spb.ru,
anantchenko@yandex.ru, serg_ie@mail.ru mailto:kleila800@gmail.com*

В результате изучения предметной области была выявлена проблематика вопроса о построении индивидуальной траектории обучения, а также актуальность создания системы, способствующей грамотному и полноценному составлению таких учебных планов. По итогам анкетирования сделан вывод о недостатке информации о требованиях к знаниям обучающихся на выборных дисциплинах, что ведет к понижению заинтересованности в обучении. Также сделан вывод, что обучающиеся критически относятся к введению новых систем в процесс организации построения индивидуальных образовательных программ (около 45% не уверены, что хотели бы использовать рекомендательную систему). В работе произведен анализ требований к системе. Сделан вывод о необходимости создания системы в виде веб-приложения, что позволяет в любое время при наличии интернет-соединения авторизоваться на данной платформе с любого устройства. Это способствует уменьшению вероятности потери данных, а также способствует отсутствию «привязанности» к одному конкретному устройству. Из данного факта следует существенное достоинство приложения – кроссплатформенность. Вне зависимости от операционной системы при наличии браузера, который поддерживается приложением, будет иметься возможность его использования. Кроме того, произведено моделирование подсистемы оценки качества системы. Она поможет производить оценку степени удовлетворенности качеством рекомендательной системы на основе нечеткой логики. Такой подход поможет быстрее выявлять проблемы, возникающие с предметной стороны проекта, а значит, оперативнее повышать качество его работы. Однако данная подсистема требует доработки. А именно уточнения параметров, определяющих нечеткие значения как входных, так и выходных данных.

Ключевые слова: индивидуальная образовательная траектория, машинное обучение, нейронные сети, обучение, нечеткая логика, проектирование системы, база данных

APPLICATION OF COGNITIVE TECHNOLOGIES IN THE CONSTRUCTION OF AN INDIVIDUAL LEARNING TRAJECTORY

Kasitsyna M.S., Osipov N.A., Zudilova T.V., Ananchenko I.V., Ivanov S.E.
*ITMO National Research University, Saint Petersburg,
e-mail: m.kasitsina@yandex.ru, nikita@ifmo.spb.ru, zudilova@ifmo.spb.ru,
anantchenko@yandex.ru, serg_ie@mail.ru mailto:kleila800@gmail.com*

As a result of studying the subject area, the problematic of the issue of building an individual learning trajectory was revealed, as well as the relevance of creating a system that promotes the competent and full-fledged compilation of such curricula. Based on the results of the survey, it was concluded that there is a lack of information about the knowledge requirements of students in elective disciplines, which leads to a decrease in interest in learning. It is also concluded that the trainees are critical of the introduction of new systems in the process of organizing the construction of individual educational programs (about 45% are not sure that they would like to use a recommendation system). The analysis of the system requirements is carried out in the work. It is concluded that it is necessary to create a system in the form of a web application, which allows you to log in to this platform from any device at any time with an Internet connection. Which helps to reduce the likelihood of data loss, and also contributes to the lack of "attachment" to one particular device. This fact implies a significant advantage of the application – cross-platform. Regardless of the operating system, if there is a browser that is supported by the application, it will be possible to use it. In addition, a simulation of the subsystem for assessing the quality of the system was carried out. It will help to assess the degree of satisfaction with the quality of the recommendation system based on fuzzy logic. This approach will help to identify problems arising from the subject side of the project faster, which means to improve the quality of its work more quickly. However, this subsystem requires improvement. Namely, the refinement of parameters that determine the fuzzy values of both input and output data.

Keywords: individual educational trajectory, machine learning, neural networks, learning, fuzzy logic, system design, database

В настоящее время всё популярнее становится организация «индивидуальной образовательной траектории». Кроме данного понятия существуют еще три, которые часто используют как синонимы: «индивидуальный образовательный маршрут», «индивидуальная образовательная программа», «индивидуальный учебный план» [1]. Учебные заведения не могут полностью положить по-

строение траектории на плечи обучающихся, так как ограничены образовательными стандартами. Однако на основе этих стандартов могут предложить вариативность в выборе дисциплин обучения. Основная проблема студентов в такой ситуации – произвести выбор и не ошибиться. Университеты предлагают описание дисциплин, но зачастую этого недостаточно для понимания

уровня знаний и компетенций, которые необходимы для обучения или которые будут получены по его итогу.

Для устранения вышеупомянутой проблемы было принято решение разработать систему с применением когнитивных технологий. Под когнитивными технологиями понимается направление развития систем искусственного интеллекта, которые используются человеком при принятии решений, анализе данных, поиске закономерностей и аномалий [2]. Иными словами, для построения индивидуальной траектории обучения необходимо использовать информационные технологии.

Современные образовательные организации стараются адаптировать методы и темпы передачи компетенций в зависимости от индивидуальных predispositions каждого отдельного ученика. Для повышения эффективности оценивания уровня владения навыком, разделения учебного процесса на этапы и выдвижения предположений о заданиях, наиболее подходящих в данный момент, используются искусственные нейронные сети. Машинное обучение в образовательном процессе применяется в рекомендательных системах для решения задач кластеризации и классификации. При реализации применяются нейронные сети прямого и обратного методов распространения ошибки. Основной проблемой их использования является необходимость разработки методологий и техник по увеличению данных или же увеличению точности работы нейронных сетей при малом количестве исходной информации в связи с недостатком данных для обучения.

Цель исследования – проведение обзора и анализа научных исследований и разработок по построению индивидуальных траекторий обучения, научных исследований и разработок, направленных на использование машинного обучения и нейронных сетей, а также проведение анализа запроса целевой аудитории для конкретизации проблем, выявленных по итогу обзора и анализа научных исследований и разработок по построению индивидуальных траекторий обучения, а также проектирование системы, позволяющей получить рекомендации о целесообразности прохождения дисциплины, и способов анализа ее эффективности.

Методы построения индивидуальной траектории обучения. Понятие искусственного интеллекта сейчас повсеместно используется, в связи с этим существует множество различных определений данного термина. Широкое определение искусственного интеллекта не отображает картины того, какой тип ИИ используется в насто-

ящее время. Искусственным интеллектом обычно называют узкий искусственный интеллект (УИИ). Он позволяет запрограммировать систему на выполнение одной задачи даже в режиме реального времени. Однако такая система работает с определенным набором данных [3]. Вопрос, чем машинное обучение отличается от глубокого обучения, возникает достаточно часто. В первую очередь необходимо понять, что машинное обучение является подразделом ИИ и науки о данных, специализирующимся на использовании данных и алгоритмов для имитации процесса наработки опыта человеком с постепенным повышением точности [4, 5]. Глубокое же обучение является подвидом машинного обучения. Нейронные сети, также известные как искусственные нейронные сети (ИНС) или смоделированные нейронные сети, представляют собой множество машинного обучения и лежат в основе алгоритмов глубокого обучения. ИНС работают по принципу черного ящика – мы, как создатели системы, не можем точно определить, что происходит внутри нейронной сети, когда она работает [6]. Чтобы нейросеть работала, ее необходимо обучить. Обучение производится с использованием трех выборок некоторого набора данных: тестовая, обучающая и контрольная. Тестовая выборка проводит проверку построенной и обученной сети. Контрольная выборка позволяет избежать переобучения сети – как только ошибка на этой выборке начинает возрастать, процесс обучения прекращается [7]. Этап обучения сети обычно самый длительный и трудоемкий. Он состоит из двух частей: прямое и обратное распространение ошибки [8]. Метод обратного распространения ошибки позволяет вычислить и объяснить ошибки, связанные с каждым нейроном, что позволяет скорректировать и адаптировать параметры модели соответствующим образом [6].

Искусственная нейронная сеть состоит из трех компонентов: входной слой; скрытые слои и выходной слой. Крайний левый слой называется входным слоем, крайний правый слой – выходным слоем. Средний слой называется скрытым, потому что его значения не видны в обучающем наборе. Иными словами, скрытые слои – это вычисляемые значения, и чем их больше, тем сеть глубже. А глубокой нейронной сетью называется любая ИНС с двумя или более скрытыми слоями [4]. Веса и смещения – это обучаемые параметры внутри сети. Обучаемая нейронная сеть будет подбирать случайные значения веса и смещения до того, как начнется обучение. По мере продолжения обучения оба параметра корректируются в сторону жела-

емых значений и правильного вывода. Эти два параметра различаются по степени их влияния на входные данные. Проще говоря, смещение показывает, насколько далеки прогнозы от их предполагаемого значения. Низкое смещение предполагает, что сеть делает больше предположений о форме вывода, тогда как высокое значение смещения делает меньше предположений о форме вывода. С другой стороны, вес можно рассматривать как силу соединения. Вес влияет на степень влияния изменения входных данных на выходные данные. Низкое значение веса не будет иметь никаких изменений на входе, и, наоборот, большее значение веса более значительно изменит выход [9]. Для понимания, как именно работает нейросеть, необходимо знать о линейной регрессии. Линейный регрессионный анализ (линейная регрессия) используется для прогнозирования значения переменной на основе значения другой переменной. Независимой переменной называется переменная, которая используется для предсказания значения другой переменной. А зависимой переменной – переменная, значение которой предсказывается. Эта форма анализа заключается в подборе таких коэффициентов линейного уравнения с одной или несколькими независимыми переменными, чтобы это уравнение наилучшим образом предсказывало значение зависимой переменной [10]. Каждый отдельный узел представляется в виде модели линейной регрессии. Она состоит из входных и выходных данных, весовых коэффициентов и порогового значения (смещения). Такую модель можно представить следующими формулами (1, 2), где x – входной слой, w и b – набор весов и смещений между каждым слоем [8]:

$$\sum_{i=1}^m w_i x_i + \text{bias} = w_1 x_1 + w_2 x_2 + w_3 x_3 + \text{bias}, \quad (1)$$

$$\text{output} = f(x) = \begin{cases} 1 & \text{if } \sum w_i x_i + b \geq 0 \\ 0 & \text{if } \sum w_i x_i + b < 0 \end{cases}. \quad (2)$$

После определения слоя входных данных назначаются весовые коэффициенты. Затем необходимо просуммировать произведения входных данных и соответствующих им весовых коэффициентов. Наконец, выходные данные будут переданы через функцию активации, что вычисляет результат. При превышении результатом порогового значения узел передает данные на следующий слой (активируется). Тогда выходные этого слоя становятся входными для следующего. Такой процесс передачи данных между слоями характерен для нейронных сетей прямого распространения.

В ходе обучения модели требуется оценить точность с помощью функции стоимости (или потерь), среднеквадратической ошибки (MSE). В уравнении (3) используются следующие обозначения: i – индекс выборки, $\hat{y}$ (« y с крышечкой») – прогнозируемый результат, y – фактическое значение, m – число выборок.

$$\text{Cost Function} = \text{MSE} = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m (\hat{y} - y)^2. \quad (3)$$

Проведение статистических экспериментов. Информационная система (ИС), позволяющая получить рекомендации о целесообразности прохождения дисциплины, требует тщательной проработки. Одним из важных моментов в ее создании является удовлетворение запроса целевой аудитории. Целевой аудиторией этой ИС являются обучающиеся, в учебном плане которых присутствуют выборные дисциплины. Для уточнения ее запроса было проведено анкетирование [11]. В опросе приняли участие 76 чел., 68 из них сталкивались с необходимостью формирования индивидуального учебного плана. Только к 12 предъявлялись требования, и почти половина (47%) опрошенных оказались не удовлетворены выборными дисциплинами по различным причинам.

При анализе внесенных в опрос причин были выделены три наиболее часто встречающиеся:

- Слишком высокие требования к базовым для дисциплины знаниям.
- Материал был слишком простой, новой информации получено не было.
- Большие затраты времени и сил на изучение «базового» материала для выбранной дисциплины.

На основе проведенного анализа запроса целевой аудитории был сделан вывод о том, какую систему необходимо разрабатывать. В первую очередь было принято решение о типе системы. Выбор стоял между мобильным приложением и веб-сервисом. По итогу для проектирования и дальнейшей разработки выбран веб-сервис, так как его возможности шире, чем у мобильного приложения, а именно появляется возможность использовать его в браузере на любом устройстве.

Для данной системы наиболее удачным вариантом базы данных является реляционная модель. Данная модель была выбрана в связи с наличием следующих преимуществ: независимость данных и наличие методов нормализации, позволяющих получить базу данных с необходимыми характеристиками. Перед переходом к проекти-

рованию системы необходимо определить пользователей системы и их роли, а также функциональные и нефункциональные требования [12].

На основе результатов анализа действий, который пользователь может выполнять в данной системе, выделено четыре вида пользователей (акторов):

- неавторизованный пользователь,
- авторизованный пользователь (не до-
бавлен в группу),
- пользователь в группе,
- администратор.

Каждый следующий «уровень» пользователя наследует возможности предыдущего. На основе анализа основных вариантов использования, которые должны быть доступны пользователям, были сформулированы функциональные требования к системе.

На основе этих данных была выделена информация, которую должна хранить база данных, и сформированы логические информационные группы:

1. Информация о пользователе, в том числе информация для входа в систему: ФИО, электронная почта, пароль.
2. Тестирование: название и описание теста, материалы к нему.
3. Отзывы: тип отзыва, текст отзыва, оценка.
4. Рекомендации: результат тестирования, рекомендация.

Данные группы информации были преобразованы в сущности базы данных. Кроме того, были выделены сущности, не указанные в блоках необходимой информации: роли и группы. В таблице представ-

лены все сущности базы данных, а также их атрибуты.

На основе выделенных сущностей была спроектирована база данных. На этапе создания информационно-логической модели была раскрыта связь многие-ко-многим между сущностями группы (groups) и тесты (tests). На рис. 1 представлена модель, полученная в результате одного из этапов проектирования базы данных.

Информационную систему, позволяющую получить рекомендации о целесообразности прохождения дисциплины, необходимо контролировать. Важной частью контроля системы является именно результативность системы. Оценить такой параметр могут только непосредственные пользователи системы: насколько система удобна, насколько полезна и т.д. Наиболее простой способ узнать мнение пользователя о системе – спросить его. Так как система предполагает большое количество пользователей, то хорошим вариантом является создание подсистемы. Поэтому было решено воспользоваться моделированием процесса оценки отзывов.

Нечеткая логика – форма многозначной логики, в которой истинные значения переменных могут быть любыми действительными числами от 0 до 1 включительно. Такая форма логики применяется для обработки состояний «частичной истинности». В таком случае истинное значение будет меняться от полностью истинного до полностью ложного. В то время как в классической булевой логике истинные значения переменных могут быть только значениями 0 или 1 [13].

Основные сущности базы данных и их атрибуты

Сущности	Атрибуты	Описание
Users	Идентификатор, Имя, Фамилия, Отчество, Группа, Роль, Пароль, Почта, Дата регистрации	Информация о пользователе
Review	Идентификатор, Идентификатор пользователя, Идентификатор теста, Текст отзыва, Оценка от пользователя, Оценка отзыва, Вариант оценивания	Информация об отзыве
Roles	Идентификатор, Название Роли, Описание	Информация о ролях пользователей
Group	Идентификатор, Название Группы, Описание	Информация о группах
Tests	Идентификатор, Название, Описание, Дата создания, Дата открытия, Дата закрытия	Информация о тестах
Materials	Идентификатор, Идентификатор теста, Название материала, Описание	Информация о материалах
Results	Идентификатор, Идентификатор пользователя, Идентификатор теста, Результат, Рекомендация, Дата прохождения	Информация о результатах

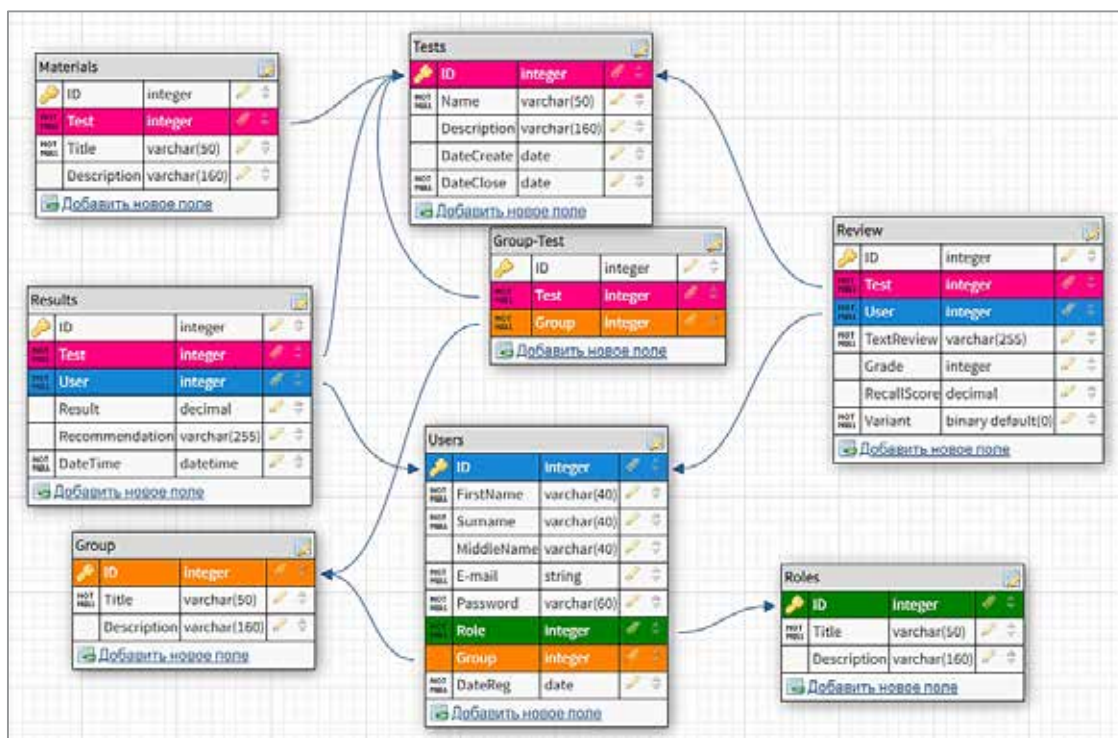


Рис. 1. Информационно-логическая модель базы данных

Для построения модели подсистемы в используемом программном обеспечении (ПО) необходимо:

- 1) указать входные переменные,
- 2) указать выходные переменные,
- 3) определить параметры термов (переменных состояний),
- 4) описать правила [14].

Первый этап – определение входных параметров. В ходе анализа цели подсистемы выделено две категории входных параметров: количество слов с положительной окраской, количество слов с негативной окраской. В каждой из категорий присутствует по два входных параметра: один относится к отзыву о тестировании, то есть на сам тест, второй – к отзыву о самой системе, например, по окончании обучения на выбранной дисциплине. Решение «продублировать» входные переменные принято с учетом того, что для анализа текстов

отзывов, направленных на разные объекты системы, будут использоваться разные наборы слов. Таким образом получаем четыре входных параметра, измеряемых в процентах:

- количество положительно окрашенных слов в отзыве о тестировании,
- количество негативно окрашенных слов в отзыве о тестировании,
- количество положительно окрашенных слов в отзыве о системе,
- количество негативно окрашенных слов в отзыве о системе.

Каждая переменная может принимать следующие значения: «очень мало», «мало», «средне», «много», «очень много».

Второй этап – описать значения термов. В программу FisPro были добавлены четыре входные переменные, в каждую из них были добавлены термы. На рис. 2 представлена одна из входных переменных.

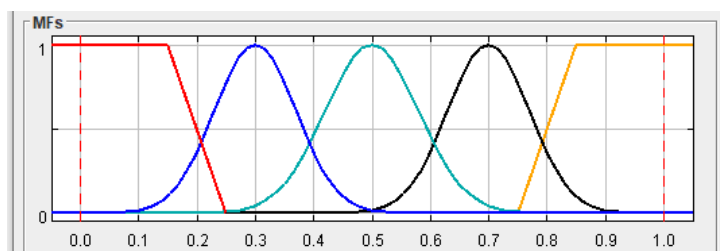


Рис. 2. График входной переменной

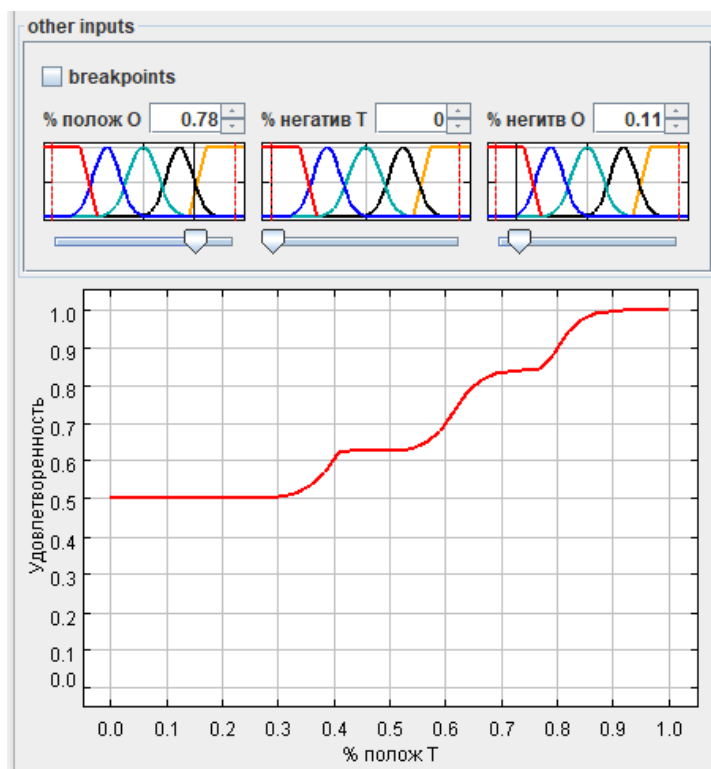


Рис. 3. Зависимость выходной переменной от входной при заданных значениях трех входных переменных

Для реализации алгоритма нечеткой логики необходимо ввести в программу правила, которые определяют значение выходной переменной в зависимости от значений входных переменных. Следующий этап – проверка системы. Был произведен просмотр выходного параметра в зависимости от входных параметров.

Так, на Рис. 3 представлены графики зависимости выходной переменной от процента слов с положительной окраской в отзыве о тестировании при следующих заданных значениях других входных переменных:

- отсутствие (0%) в отзыве о тестировании слов с негативной окраской;
- очень низкое (11%) значение наличия в отзыве о системе слов с негативной окраской;
- высокое значение (78%) наличия слов с положительной окраской в отзыве о системе.

Можно заметить, что при таких заданных параметрах значение удовлетворенности пользователя ИС не будет падать ниже среднего. Однако необходимо помнить, что показатель «средне» также может свидетельствовать о несовершенстве системы.

На Рис. 4 представлены графики зависимости выходной переменной от процента слов с положительной окраской в отзыве о тестировании при следующих заданных значениях других входных переменных:

- отсутствие (0%) в отзыве о системе слов с положительной окраской;
- среднее (56%) значение наличия в отзыве о системе слов с негативной окраской;
- высокое (76%) значение наличия слов с негативной окраской в отзыве о тестировании.

Можно заметить, что при таких заданных параметрах значение удовлетворенности пользователя ИС не будет подниматься выше среднего, что связано с большим количеством негативно окрашенных слов. Однако необходимо помнить, что показатель «средне» так же может свидетельствовать о несовершенстве системы, что может произойти при значении изменяющейся входной переменной = 100% (или 1 в численном значении).

Кроме того, была просмотрена зависимость выходной переменной от двух входных переменных. Так, на рис. 5 представлен график зависимости выходной переменной от процента слов с положительной окраской в отзыве о тестировании и отзыве о системе при следующих заданных значениях других входных переменных:

- среднее (60%) значение наличия в отзыве о тестировании слов с негативной окраской;
- высокое (74%) значение наличия в отзыве о системе слов с негативной окраской.

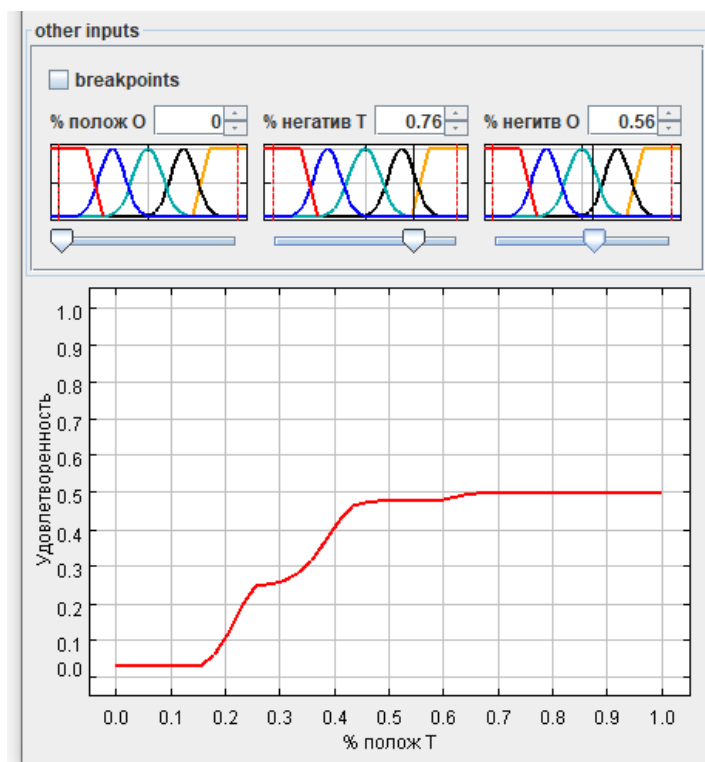


Рис. 4. Зависимость выходной переменной от входной при заданных значениях трех входных переменных

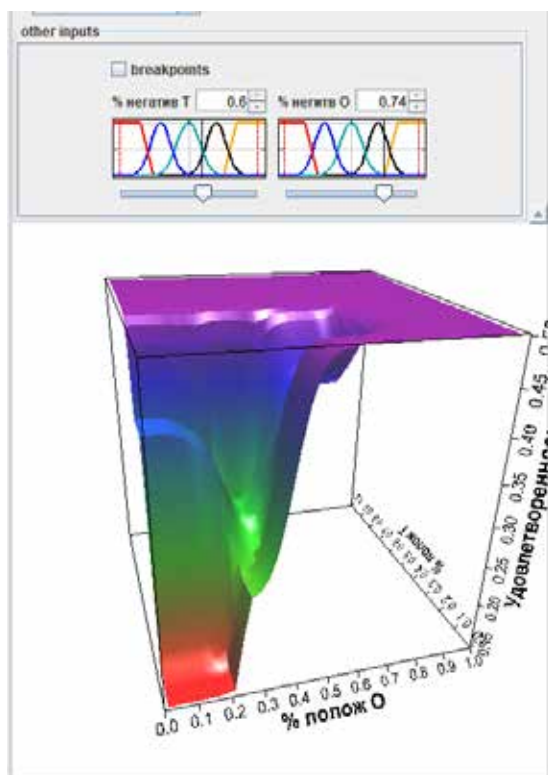


Рис. 5. Зависимость выходной переменной от двух входных при заданных значениях двух входных переменных

Можно заметить, что при таких заданных параметрах значение удовлетворенности пользователя ИС не будет подниматься выше среднего, что связано с большим количеством негативно окрашенных слов. Однако необходимо помнить, что показатель «средне» также может свидетельствовать о несовершенстве системы или ошибках в ней, например, при значении изменяющихся входных переменных = 100% (или 1 в численном значении).

Разработанная модель оценки степени удовлетворенности рекомендательной системой позволяет на основе отзывов пользователей делать выводы о необходимости внесения изменений в систему. Так, резкое увеличение количества средней оценки позволяет сделать вывод о необходимости проверки базы слов на наличие ошибок или же на пересмотр базы. Кроме того, выявлены ситуации, которые при правильной работе системы возникать не должны (рис. 3). К таким ситуациям можно отнести одновременную оценку слов с положительной и негативной окраской (касающихся, например, тестирования) высоким процентом встречаемости, или же высокий процент встречаемости слов с негативной окраской у одного параметра (например, по итогам тестирования) и при этом низкий процент –

у другого (например, у отзыва по итогам прохождения дисциплины).

В результате изучения предметной области была выявлена проблематика вопроса о построении индивидуальной траектории обучения, а также актуальность создания системы, способствующей грамотному и полноценному составлению таких учебных планов.

По итогам анкетирования сделан вывод о недостатке информации о требованиях к знаниям обучающихся на выборных дисциплинах, что ведет к понижению заинтересованности в обучении. Также сделан вывод, что обучающиеся критически относятся к введению новых систем в процесс организации построения индивидуальных образовательных программ (около 45% не уверены, что хотели бы использовать рекомендательную систему). Был проведен анализ требований к системе, сделан вывод о необходимости создания системы в виде веб-приложения, что позволяет в любое время при наличии интернет-соединения авторизоваться на данной платформе с любого устройства. Это способствует уменьшению вероятности потери данных, а также способствует отсутствию «привязанности» к одному конкретному устройству. Из данного факта следует существенное достоинство приложения – кроссплатформенность. Вне зависимости от операционной системы при наличии браузера, который поддерживается приложением, будет иметься возможность его использования. Кроме того, произведено моделирование подсистемы оценки качества системы, которая поможет производить оценку степени удовлетворенности качеством рекомендательной системы на основе нечеткой логики. Такой подход позволит быстрее выявлять проблемы, возникающие с предметной стороны проекта, а значит, оперативнее повышать качество его работы. Однако данная подсистема требует доработки, а именно, уточнения параметров, определяющих нечеткие значения как входных, так и выходных данных.

Список литературы

1. Индивидуальная образовательная траектория обучающегося. [Электронный ресурс]. URL: <https://ug.ru/individualnaya-obrazovatel'naya-traektoriya-obuchayushhegosya/> (дата обращения: 25.09.2022).
2. Белозеров Б.В., Викторов Е.В., Кирьянов Е.Л. Когнитивные технологии как новый этап развития систем менеджмента знаний. ПРОНЕФТЬ. Профессионально о нефти. 2018. № 3. Р. 78-80. DOI: 10.24887/2587-7399-2018-3-78-80.
3. Distinguishing between Narrow AI, General AI and Super AI. [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/mapping-out-2050/distinguishing-between-narrow-ai-general-ai-and-super-ai-a4bc44172e22> (дата обращения: 25.09.2022).
4. Deep learning vs. machine learning – What's the difference? [Электронный ресурс]. URL: <https://levity.ai/blog/difference-machine-learning-deep-learning> (дата обращения: 25.09.2022).
5. Machine Learning. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning> (дата обращения: 25.09.2022).
6. Как работают нейронные сети? [Электронный ресурс]. URL: <https://progkids.com/blog/how-neuron-network-works> (дата обращения: 25.09.2022).
7. Data mining: выбор приоритетов и нейронные сети [Электронный ресурс]. URL: <https://softline.ru/about/blog/data-mining-vyibor-prioritetov-i-neyronnyie-seti> (дата обращения: 25.09.2022).
8. Создаём нейронную сеть на Python с нуля. [Электронный ресурс]. URL: <https://otus.ru/nest/post/736/> (дата обращения: 25.09.2022).
9. Weight (Artificial Neural Network). [Электронный ресурс]. URL: <https://deepai.org/machine-learning-glossary-and-terms/weight-artificial-neural-network> (дата обращения: 25.09.2022).
10. Linear regression. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibm.com/topics/linear-regression> (дата обращения: 25.09.2022).
11. Как узнать интересы целевой аудитории: методики, инструменты, подходы. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bigtime.ventures.ru/blog/kak-uznat-interesy-tselevoy-auditorii-metodiki-instrumenty-podkhody> (дата обращения: 25.09.2022).
12. Иванов К.К., Ефремов А.А., Ващенко И.А. Проектирование базы данных. Роль процесса в создании информационной системы // Молодой ученый. 2016. № 18 (122). С. 40–42.
13. Нечеткая логика (Fuzzy logic) optimization. [Электронный ресурс]. URL: <https://wiki.loginom.ru/articles/fuzzy-logic.html> (дата обращения: 20.06.2022).
14. Нечеткая логика – система управления. [Электронный ресурс]. URL: <https://coderlessons.com/tutorials/akademicheskii/izuchite-nechetkuiu-logiku/nechetkaia-logika-sistema-upravleniia> (дата обращения: 25.09.2022).

УДК 519.233:303.732.4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ ВАЛЮТНЫХ ПАР USD/EUR, USD/GBP, USD/JPY

Касьян Е.А., Немирович-Данченко М.М.*ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»,
Томск, e-mail: office@tusur.ru*

Работа посвящена решению проблемы выбора оптимальной модели для прогнозирования валютных курсов. Рассматривались наиболее стабильные валюты, являющиеся основными резервными валютами мира: доллар США, евро, японская иена и фунт стерлингов. Прогнозные значения USD/EUR, USD/GBP, USD/JPY получены на день и на месяц с января по май 2022 г. по трем моделям: модели скользящего среднего, модели наивного прогноза и модели Брауна (экспоненциального сглаживания). Рассмотренные в работе модели прогнозирования не требуют выявления причинных факторов и большой накопленной статистической базы, просты в реализации и допускают содержательную интерпретацию. Для выбора оптимальной модели были рассчитаны средние отклонения прогноза от факта для каждого месяца и точность прогноза в совокупности. В качестве оптимальной модели при прогнозировании на день выбран наивный прогноз для всех валютных пар. Для прогноза на месяц модель скользящего среднего лучше работает для валютных пар USD/EUR и USD/JPY, а модель наивного прогноза – для USD/GBP. Все рассмотренные модели применимы для прогнозирования USD/EUR, USD/GBP, USD/JPY на день – при построении прогноза результаты совпадают с фактом более чем на 99% по всем моделям. Для среднесрочного прогнозирования (на месяц) рассматриваемые модели применять не рекомендуется, так как их точность значительно снижается и составляет 95–98%.

Ключевые слова: валютные пары, моделирование, прогнозирование, скользящее среднее, наивный прогноз, экспоненциальное сглаживание

CHOOSING THE OPTIMAL FORECASTING MODEL FOR THE USD/EUR, USD/GBP, USD/JPY

Kasyan E.A., Nemirovich-Danchenko M.M.*Tomsk State University of Control Systems and Radio Electronics, Tomsk, e-mail: office@tusur.ru;*

The work is devoted to solving the problem of choosing the optimal model for forecasting exchange rates. The most stable currencies, which are the main reserve currencies of the world, were considered – US dollar, Euro, Japanese Yen and Pound Sterling. The forecast values of USD/EUR, USD/GBP, USD/JPY were obtained for the day and for the month from January to May 2022 on three models: the moving average model, the naive prediction model and the Brown model (exponential smoothing). The forecasting models considered in this paper do not require the identification of causal factors and a large accumulated statistical base, are easy to implement and allow meaningful interpretation. To select the optimal model, the average deviations of the forecast from the fact for each month and the accuracy of the forecast in aggregate were calculated. A naive forecast for all currency pairs was chosen as the optimal model for forecasting for the day. For a monthly forecast, the moving average model works better for the USD/EUR and USD/JPY currency pairs, and the naive forecast model works better for USD/GBP. All the models considered are applicable for forecasting USD/EUR, USD/GBP, USD/JPY for the day – when making a forecast, the results coincide with the fact more than 99% for all models. It is not recommended to use these models for medium-term forecasting (for a month), since their accuracy is significantly reduced and amounts to 95–98%.

Keywords: currency pairs, modeling, forecasting, moving average, naive prediction, exponential smoothing

При подготовке управленческих решений принято, как правило, учитывать результаты прогнозирования [1, с. 7]. В современных условиях существует огромное множество методов прогнозирования, в связи с чем встает задача выбора оптимального метода применительно к конкретной ситуации.

Одним из важнейших макроэкономических показателей является валютный курс, выступающий связующим инструментом между стоимостными характеристиками национальных и мирового рынков. Изменение валютного курса непосредственно воздействует на экономику и предопределяет статус стран в мировом экономическом пространстве [2, с. 2]. Следствием этого можно считать большое число работ, в ко-

торых подчеркиваются важность и актуальность прогнозирования валютных курсов при принятии решений в самых разных сферах деятельности [3, с. 2]. Для прогнозирования валютных курсов используются различные методы, как экспертные [4, с. 3], так и формализованные, основанные на различных моделях [5, с. 2].

Целью данной работы было сравнить несколько простейших инструментов прогноза, несколько моделей, с тем чтобы выделить среди них модель, оптимальную по совокупности факторов. Нами рассмотрены модель скользящего среднего (СС), модель наивного прогноза (НП) и модель Брауна (МБ) для прогнозирования трех валютных пар: USD/EUR, USD/GBP, USD/JPY.

Материалы и методы исследования

Для моделирования данные котировок взяты с 01.01.2021 г. по 31.05.2022 г. с «ФИНАМ ФОРЕКС» [6]. Предварительно они были проверены на наличие аномалий и тренда.

Аномальные наблюдения и изломы ряда могут исказить результаты моделирования, поэтому от них следует избавляться. Наличие аномалий проверялось с помощью критерия Ирвина. Во всех рядах аномалий обнаружено не было.

Устойчивость тенденции проявляется в общем направлении развития. Уровень близости статистической связи между интервалами временного ряда определялся при помощи коэффициента автокорреляции $r(k)$ с временным лагом $k = 1, 2, 3, 4, 5$. Их значимость проверялась с помощью критерия Стьюдента ($t_{\text{стат}}$ и $t_{\text{крит}}$). Результаты представлены в таблице 1.

Все коэффициенты автокорреляции близки к 1 и значимы (так как $t_{\text{стат}} > t_{\text{крит}}$) – исследуемые ряды содержат сильный тренд. Это означает, что в изменении уровня каждого ряда закономерность преобладает над случайностью, дальнейшее прогнозирование имеет смысл.

Прогнозирование базируется на поиске определенной закономерности развития внутри ряда, на основе которой строится дальнейший прогноз.

Выбор одной модели прогнозирования из нескольких должен обеспечить как наибольшую точность прогноза, так и наименьшие временные и ресурсные затраты [1, с. 55]. Рассмотренные в работе модели прогнозирования не требуют выявления причинных факторов и большой накопленной статистической базы, просты в реализации и допускают содержательную интерпретацию.

Модель скользящего среднего основана на том, что в средних величинах взаимно погашаются случайные отклонения [7, с. 28]. Величина m – количество наблюдений,

входящих в интервал сглаживания, было задано $m = 3$.

«Наивный» прогноз рассчитывается с помощью показателя среднего абсолютного прироста [8, с. 4].

В модели Брауна (экспоненциального сглаживания) параметры меняются в соответствии с изменением условий [9]. Уровень надежности был задан равным 95%. Коэффициенты a_0, a_1 получены при помощи метода наименьших квадратов. Параметры модели α и β подбирались с учетом значения средней абсолютной процентной ошибки (MAPE).

Для построения моделей прогнозирования использовались числовые значения валютного курса и время (дата). Прогнозирование осуществлялось на день и на месяц на основе предыдущих 12 месяцев. Прогноз на день означает, что модель корректируется ежедневно в соответствии с появившимися фактическими данными, модель на месяц корректируется ежемесячно.

Для сравнения моделей рассчитывались отклонения прогноза от фактического значения валютного курса по модулю. Для определения оптимальной модели были получены средние значения отклонений для каждого месяца, представленные в таблицах 2–4. Серым фоном выделены минимальные отклонения для каждого месяца, на который осуществлялся прогноз.

В качестве оптимальных моделей выбраны следующие: для USD/EUR – наивный прогноз при прогнозировании на день, скользящее среднее при прогнозировании на месяц; для USD/GBP и USD/JPY – наивный прогноз при прогнозировании на день.

Для валютных пар USD/GBP и USD/JPY оптимальную модель прогноза на месяц выбрать затруднительно, так как разница между альтернативами получилась равной 1 месяцу.

Дополнительно была рассчитана точность прогноза.

Таблица 1

Коэффициенты автокорреляции $r(k)$ с временным лагом $k = 1, 2, 3, 4, 5$

	$r(1)$	$r(2)$	$r(3)$	$r(4)$	$r(5)$
USD-EUR	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95
USD-GBP	0,99	0,97	0,96	0,95	0,93
USD-JPY	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95
$t_{\text{стат}}$ USD-EUR	150,42	104,14	84,31	72,24	63,65
$t_{\text{стат}}$ USD-GBP	123,10	87,10	70,71	60,65	53,46
$t_{\text{стат}}$ USD-JPY	141,63	100,71	82,20	70,73	62,48
$t_{\text{крит}}$	1,97				

Таблица 2

Отклонения прогноза от факта в среднем для USD/EUR

Модель	На день			На месяц		
	СС	МБ	НП	СС	МБ	НП
Январь	0,0028	0,0024	0,0028	0,0045	0,0054	0,0051
Февраль	0,0037	0,0030	0,0040	0,0148	0,0173	0,0432
Март	0,0043	0,0040	0,0046	0,0132	0,0110	0,0195
Апрель	0,0043	0,0036	0,0036	0,0230	0,0252	0,0694
Май	0,0039	0,0039	0,0046	0,0074	0,0124	0,0825

Таблица 3

Отклонения прогноза от факта в среднем для USD/GBP

Модель	На день			На месяц		
	СС	МБ	НП	СС	МБ	НП
Январь	0,0019	0,0017	0,0018	0,0053	0,0050	0,0138
Февраль	0,0021	0,0018	0,0022	0,0079	0,0080	0,0210
Март	0,0031	0,0028	0,0030	0,0110	0,0101	0,0170
Апрель	0,0033	0,0026	0,0022	0,0094	0,0088	0,0059
Май	0,0039	0,0037	0,0040	0,0077	0,0092	0,0715

Таблица 4

Отклонения прогноза от факта в среднем для USD/EUR

Модель	На день			На месяц		
	СС	МБ	НП	СС	МБ	НП
Январь	0,3350	0,2762	0,3482	0,6390	0,9608	2,1188
Февраль	0,3439	0,3210	0,3364	0,3243	0,5225	2,6350
Март	0,6095	0,5292	0,5035	3,1501	2,7554	1,9281
Апрель	0,7054	0,5728	0,6298	3,4992	3,5184	2,9194
Май	0,4205	0,4298	0,5264	1,1906	2,8728	9,1404

Таблица 5

Ошибки и точность прогноза для USD/EUR

Модель	Прогноз на день		Прогноз на месяц	
	MAPE	Точность	MAPE	Точность
СС	0,42%	99,58%	1,36%	98,64%
НП	0,37%	99,63%	1,54%	98,46%
МБ	0,43%	99,57%	4,76%	95,24%

Таблица 6

Ошибки и точность прогноза для USD/GBP

Модель	Прогноз на день		Прогноз на месяц	
	MAPE	Точность	MAPE	Точность
СС	0,37%	99,63%	1,08%	98,92%
НП	0,33%	99,67%	1,07%	98,93%
МБ	0,35%	99,65%	3,39%	96,61%

Таблица 7

Ошибки и точность прогноза для USD/JPY

Модель	Прогноз на день		Прогноз на месяц	
	MAPE	Точность	MAPE	Точность
СС	0,40%	99,60%	1,44%	98,56%
НП	0,35%	99,65%	1,74%	98,26%
МБ	0,39%	99,61%	3,07%	96,93%

Таблица 8

Оптимальные модели для прогнозирования USD/EUR, USD/GBP и USD/JPY

Валютная пара	Прогноз на день			Прогноз на месяц		
	СС	НП	МБ	СС	НП	МБ
USD/EUR		+		+		
USD/GBP		+			+	
USD/JPY		+		+		

Для оценки точности моделей рассчитывалась ошибка MAPE за все рассмотренные месяцы в совокупности, результаты приведены в таблицах 5–7. Максимальная точность прогноза соответствует оптимальным моделям, которые были определены исходя из средних отклонений прогноза от факта.

Результаты исследования и их обсуждение

Расчет средних отклонений прогноза от факта (табл. 2–4) и расчет точности прогноза (табл. 5–7) позволили выделить оптимальные модели для USD/EUR,

USD/GBP, USD/JPY. Они приведены в таблице 8.

Также на основании рассчитанных ошибок сделан вывод, что при построении прогноза на день результаты совпадают с фактом более чем на 99% по всем моделям. На рисунках 1–3 представлены графики фактических значений валютных курсов с 01.01.2022 г. по 31.05.2022 г. и их прогнозные значения на день по оптимальным моделям. Для среднесрочного прогнозирования (на месяц) рассматриваемые модели применять не рекомендуется, так как их точность значительно снижается и составляет 95–98%.



Рис. 1. Фактические и прогнозные значения по модели наивного прогноза для USD/JPY



Рис. 2. Фактические и прогнозные значения по модели наивного прогноза для USD/JPY



Рис. 3. Фактические и прогнозные значения по модели наивного прогноза для USD/JPY

Заключение

В работе рассмотрены три модели прогнозирования: модель скользящего среднего, модель наивного прогноза и модель Брауна (модель экспоненциального сглаживания). Прогнозирование осуществлялось на день и на месяц для трех валютных пар: USD/EUR, USD/GBP, USD/JPY.

Был проведен анализ данных исследуемых валютных пар – во всех рядах отсутствуют аномалии и обнаружена сильная тенденция.

Прогнозы строились с января по май 2022 г. Для определения оптимальной модели прогнозирования для каждой валютной пары рассчитывались отклонения прогноза от факта в среднем по месяцам. Также были рассчитаны ошибки прогноза.

Модель наивного прогноза является оптимальной моделью для всех валютных пар при прогнозе на день. Для прогноза на месяц единой оптимальной модели не выявлено: модель скользящего среднего луч-

ше работает для валютных пар USD/EUR и USD/JPY, а модель наивного прогноза – для USD/GBP. Несмотря на то что модель экспоненциального сглаживания имела преимущество над остальными моделями для некоторых месяцев, она, в целом, показала наименее хороший результат.

Сделан вывод о приемлемости рассмотренных моделей при краткосрочном прогнозировании USD/EUR, USD/GBP, USD/JPY на день. Однако эти модели не рекомендуются при выполнении среднесрочного прогноза (в контексте данной работы – на месяц).

Результаты данной работы могут быть применены при анализе валютных пар USD/EUR, USD/GBP, USD/JPY, для анализа применимости рассмотренных моделей при прогнозировании валютных курсов, а также в аналогичных задачах выбора модели прогнозирования для других рядов.

Список литературы

1. Чупина С.В. Прогнозирование национальной экономики: учебное пособие. Томск: Томский гос. пед. ун-т, 2010. 144 с.

2. Kraipornsak P. Determinants of Thai Baht Exchange Rate and Asian Currencies Exchange Rate. *Research in World Economy*. 2020. Vol. 11. No. 5. P. 1-15.

3. Asadullah M., Ahmad N., Dos-Santos M.J.P.L. Forecast foreign exchange rate: The case study of PKR/USD. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2020. Vol. 11. No. 4. P. 129-137.

4. Ананченко И.В., Рогов А.Ю., Ершов Е.Ю., Капралов И.В. Торговля на FOREX по методу Мартингейла на основе прогнозов экспертов // *World science: problems and innovations: сборник статей XLIX Международной научно-практической конференции*. 2020. С. 101-105.

5. Al-Gounmeein R., Ismail M.T. Forecasting the Exchange Rate of the Jordanian Dinar versus the US Dollar Using a Box-Jenkins Seasonal ARIMA Model. *International Journal of Mathematics and Computer Science*. 2020. No. 1. P. 27-40.

6. Финам. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.finam.ru/profile/forex/eur-usd/export/>, свободный (дата обращения: 01.06.2022).

7. Vandepu N. *Data Science for Supply Chain Forecasting*. Berlin, Boston: De Gruyter. 2021. P. 395.

8. Asadullah M., Bashir M., Aleemi A. Forecasting Exchange Rates: An Empirical Application to Pakistani Rupee. *Journal of Asian Finance Economics and Business*. 2021. Vol. 8. No. 4. P. 339-347.

9. Brown R.G., Meyer R.F. The Fundamental Theorem of Exponential Smoothing. *Operations Research*. 1961. Vol. 9. No 5. P. 673-685.

УДК 004.021

АЛГОРИТМ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ТАБЛИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ОТСКАНИРОВАННЫХ ДОКУМЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ СПРАВКИ БЮРО ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ О СОСТОЯНИИ ЗДАНИЯ

Качалин В.С., Панов Ю.Н., Калугин А.В.

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»,
Москва, e-mail: vasily.kachalin@gmail.com

Автоматизация извлечения информации из таблиц отсканированного документа требует особого подхода, нежели обработка простого текста, и решения нескольких задач: исправление наклона отсканированного документа, обнаружение таблицы в теле документа, выделение ячеек таблицы, чтение информации из ячеек. В данной работе предлагается алгоритм по извлечению информации из таблиц, ячейки которых стоят в последовательности «характеристика – значение», на примере справки БТИ о состоянии здания. Устранение наклона отсканированного документа выполняется с помощью преобразования линий строк текста в сплошные линии, которые обладают своим углом наклона, на который поворачивается документ. Обнаружение таблицы происходит с помощью вычитания маски из изначального изображения документа. Выделение ячеек осуществляется с помощью поиска контуров. Чтение информации из ячеек выполняется средствами системы оптического распознавания символов, причем за один процесс чтения считываются две ячейки, первая содержит информацию о наименовании характеристики, вторая – ее значение. Вся извлеченная информация из таблицы по результатам работы алгоритма представлена в виде хеш-таблицы. Также было проведено тестирование алгоритма, которое подтвердило его работоспособность и позволило определить время выполнения, использование памяти и нагрузку на процессор на нескольких стендах.

Ключевые слова: извлечение, данные, таблица, форма 5, справка БТИ о состоянии здания, БТИ, наклон документа, отсканированный документ

ALGORITHM FOR EXTRACTING TABULAR INFORMATION FROM SCANNED DOCUMENTS ON THE EXAMPLE OF THE TECHNICAL INVENTORY BUREAU CERTIFICATE ON THE CONDITION OF THE BUILDING

Kachalin V.S., Panov Yu.N., Kalugin A.V.

Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow,
e-mail: vasily.kachalin@gmail.com

Automating the extraction of information from the tables of a scanned document requires a special approach, rather than processing plain text, and solving several tasks: correcting the tilt of the scanned document, detecting a table in the body of the document, selecting table cells, reading information from cells. In this paper, an algorithm is proposed for extracting information from tables whose cells are in the sequence “characteristic – value”, using the example of the BTI certificate on the condition of the building. Elimination of the slope of the scanned document is performed by converting lines of text lines into solid lines, which have their own angle of inclination, by which the document is rotated. The table is detected by subtracting the mask from the original image of the document. The selection of cells is carried out by searching for contours. Reading information from cells is performed by means of an optical character recognition system, and two cells are read in one reading process, the first contains information about the name of the characteristic, the second contains its value. All extracted information from the table based on the results of the algorithm is presented in the form of a hash table. The algorithm was also tested, which confirmed its operability, and allowed to determine the execution time, memory usage and CPU load on several devices.

Keywords: extracting, data, table, form 5, BTI certificate on the condition of the building, BTI, document tilt, scanned document

При наличии большого объема бумажной документации недвижимого имущества возникает необходимость автоматизации процесса осмысленного извлечения различной информации. Под осмысленным извлечением информации в данной работе подразумевается отличающаяся друг от друга работа с разными ее типами. Если информация является сплошным текстом, то ее обработка не вызывает каких-либо затруднений, однако если информация представляет собой табличные данные, то возникают сложности при ее анализе: необходимо обнаружить таблицу на отсканированной стра-

нице документа, выделить ячейки таблицы для извлечения информации из каждой по отдельности, понять, что представляет собой извлеченная из ячейки информация.

Цель исследования заключается в разработке алгоритма, который решает задачу по автоматическому извлечению табличных данных из отсканированных документов, таблицы которых имеют следующую структуру: отдельная осмысленная единица информации содержится в двух ячейках, которые идут друг за другом. В первой ячейке представлено наименование характеристики, а во второй ячейке – ее значение. Такой струк-

туре отвечает справка бюро технической инвентаризации (БТИ) о состоянии здания (также известная как форма 5), на примере которой продемонстрированы шаги алгоритма.

Материалы и методы исследования

В качестве технологий в данном алгоритме используются:

1. Метод Оцу – алгоритм определения порога бинаризации для изображения в оттенках серого. Метод весьма прост, но в то же время стабилен, из-за чего получил широкое применение в области обработки изображений [1].

2. Алгоритм RLSA (Run Length Smoothing Algorithm) – алгоритм, позволяющий преобразовывать пиксели на основе окрестности.

3. Преобразование Хафа – представляет собой алгоритм, который позволяет обнаруживать на изображении определенные фигуры.

4. Фильтр Кэнни – оператор, позволяющий выделять на изображении границы объектов. Обладает хорошей производительностью и на текущий момент является стандартом в обработке изображений [2].

5. Алгоритм Satoshi Suzuki – алгоритм, предназначенный для поиска контуров на изображениях.

6. Tesseract OCR – бесплатная компьютерная технология для распознавания написанного текста, которая показывает отличные результаты при работе с текстом, написанным кириллическими символами [3].

Прежде чем приступить к описанию работы алгоритма, необходимо декомпозировать задачу извлечения табличных данных на более мелкие задачи. Так, извлечение табличной информации должно содержать следующие этапы:

1. Устранение наклона документа – отсканированный документ может обладать некоторым углом наклона, который в свою очередь будет влиять на конечный результат алгоритма.

2. Обнаружение таблицы в отсканированном документе и выделение ячеек.

3. Чтение информации из ячеек таблицы.

Перед началом всех действий изображение отсканированного документа необходимо сделать черно-белым, так как это позволяет значительно уменьшить количество лишней информации. Для этого необходимо перевести отсканированный документ в оттенки серого, а затем с помощью порогового значения и метода Оцу преобразовать документ в черно-белый.

1. Устранение наклона отсканированного документа

Очевидно, что для того чтобы исправить наклон отсканированного документа, необ-

ходимо знать его угол. Существует множество методов, которые позволяют решить задачу вычисления угла наклона, например метод анализа профиля проекции, метод основанный на преобразовании Хафа, метод ближайших соседей [4].

Хорошим методом для определения угла наклона документа будет использование преобразования Хафа. Однако для начала надо подготовить отсканированный документ. Сначала с помощью RLSA алгоритма строки текста на черно-белом отсканированном документе преобразуются в широкие линии (RLSA заменяет фоновые пиксели в бинаризованном изображении пикселями переднего плана, если количество фоновых пикселей в окрестности не превышает порогового значения, т.е. удаляет маленькие окрестности пикселей [5]). Затем с помощью морфологической операции эрозия с документа удаляется лишняя информация (например, линии таблиц или пометки). В таком виде преобразование Хафа может неправильно определить линии текста, чтобы этого избежать, нужно с использованием оператора Кэнни сделать их «тоньше». Затем с помощью преобразования Хафа определяются линии (документ с нанесенными линиями строк текста представлен на рис. 1), а затем вычисляется их наклон. Так как линии могут быть распознаны некорректно, стоит принять за угол наклона документа медианное значение углов наклона всех линий. Исправление наклона документа заключается в повороте документа в обратную сторону на величину найденного угла.

2. Обнаружение таблицы на документе и выделение ячеек

Сам процесс обнаружения таблицы представляет собой формирование маски, которая впоследствии позволяет из исходного отсканированного документа получить скелет таблицы, то есть саму таблицу без ее содержимого. Далее скелет таблицы позволяет вычленивать отдельные ячейки и работать с каждой самостоятельно.

На этапе обнаружения таблицы также требуется применение RLSA. Данный алгоритм позволяет преобразовать строки текста внутри таблицы в сплошные широкие линии, которые используются в маске. Далее, с помощью морфологической операции эрозия удаляются мелкие дефекты сканирования, например пятно на стекле сканирующего устройства, и контур таблицы. Однако из-за этого линии строк текста уменьшаются в размере, чтобы вернуть их предыдущий размер, используется морфологическая операция дилатация. Таким образом формируется маска, которая представлена на рис. 2.

Форма 5

Дата заполнения		9.12.15		СЕР-БЖТ		Здание	
Паспорт ГорВТИ №						3092/105	
Адрес	Город	Москва					
	Округ	Юго-Восточный				Квартал № 3092	
Имя, фамилия (тип, ин. язык, просп., туп., бульв. и т.п.)							
Дом	84	Корпус	3	Строение	-		
Помещ. №	-						
Примечание							

СОСТОЯНИЕ ОБЪЕКТА			
Общий процент износа %	5	на	2013
Год постройки	2007		
Тип здания	нежилое		
Тип помещения	-		
Высота потолков	hп=2,10 hлэт=3,40		

31.03.2006г. № 4010868.

Начальник ТБТИ

"9" декабря 2015 г.

54 50 301783

02 50 15 0006538

Рис. 1. Документ с нанесенными линиями строк текста

Затем из изначального изображения отсканированного документа вычитается маска, что позволяет оставить на изображении документа только скелет таблицы. На рис. 3 изображен документ, к которому применяется вышеописанный способ, результат которого представлен на рис. 4.

В найденной таблице определяются ячейки, для этого используется метод поис-

ка контуров, предложенный Satoshi Suzuki [6]. Также определить ячейки можно с помощью другого метода – оконного преобразования Хафа [7].

3. Чтение информации из ячеек таблицы

Сама информация должна сохраняться в хеш-таблице, где ключом является наименование характеристики, а значением – ее значение.

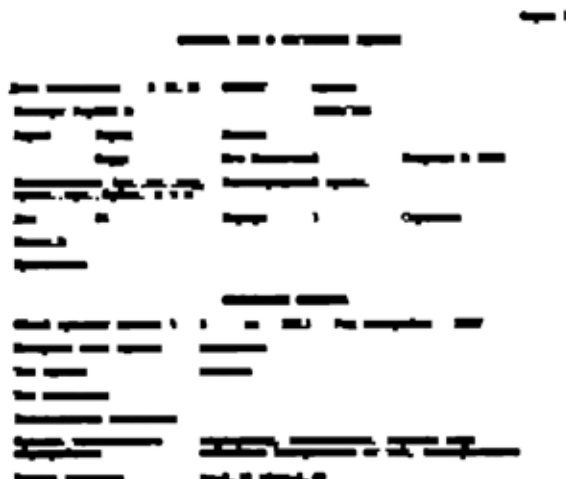


Рис. 2. Маска для выделения таблицы

Дата заполнения	9.12.15	ОБЪЕКТ	здание		
Паспорт ГорБТИ №			3092/105		
Адрес	Город	Москва			
	Округ	Юго-Восточный	Квартал № 3092		
Наименование (ул., пл., пер, просп., туп., бульв. и т.п.)		Волгоградский просп.			
Дом	84	Корпус	3	Строение	-
Помещ. №	-				
Примечание					

СОСТОЯНИЕ ОБЪЕКТА

Общий процент износа %	5	на	2013	Год постройки	2007
Материал стен здания	панельные				
Тип здания	нежилое				
Тип помещения	-				
Расположение помещения	-			-	
Степень технического обустройства	водопровод, канализация, горячая вода отопление центральное от тэц, электричество				
Высота потолков	hп=2,10 hлэт=3,40				

Рис. 3. Оригинальная таблица

Рис. 4. Полученный «скелет» таблицы

Предполагается, что обнаруженные контуры, которые содержат вписанные в себя другие контуры, не являются ячейками таблицы, поэтому при анализе игнорируются. Далее идет проход по всем ячейкам в направлении сверху вниз и слева направо, в ходе которого с помощью системы оптического распознавания символов Tesseract OCR определяются интересные данные и их метаинформация. Делается это сле-

дующим образом: берется ячейка, которая должна быть обработана, из нее считывается информация, которая определяет метаинформацию, и сразу же читается следующая ячейка, которая определяет саму информацию, затем обе прочитанных ячейки записываются в хеш-таблицу, как пара «ключ – значение».

Вышеописанный алгоритм представлен на рис. 5.

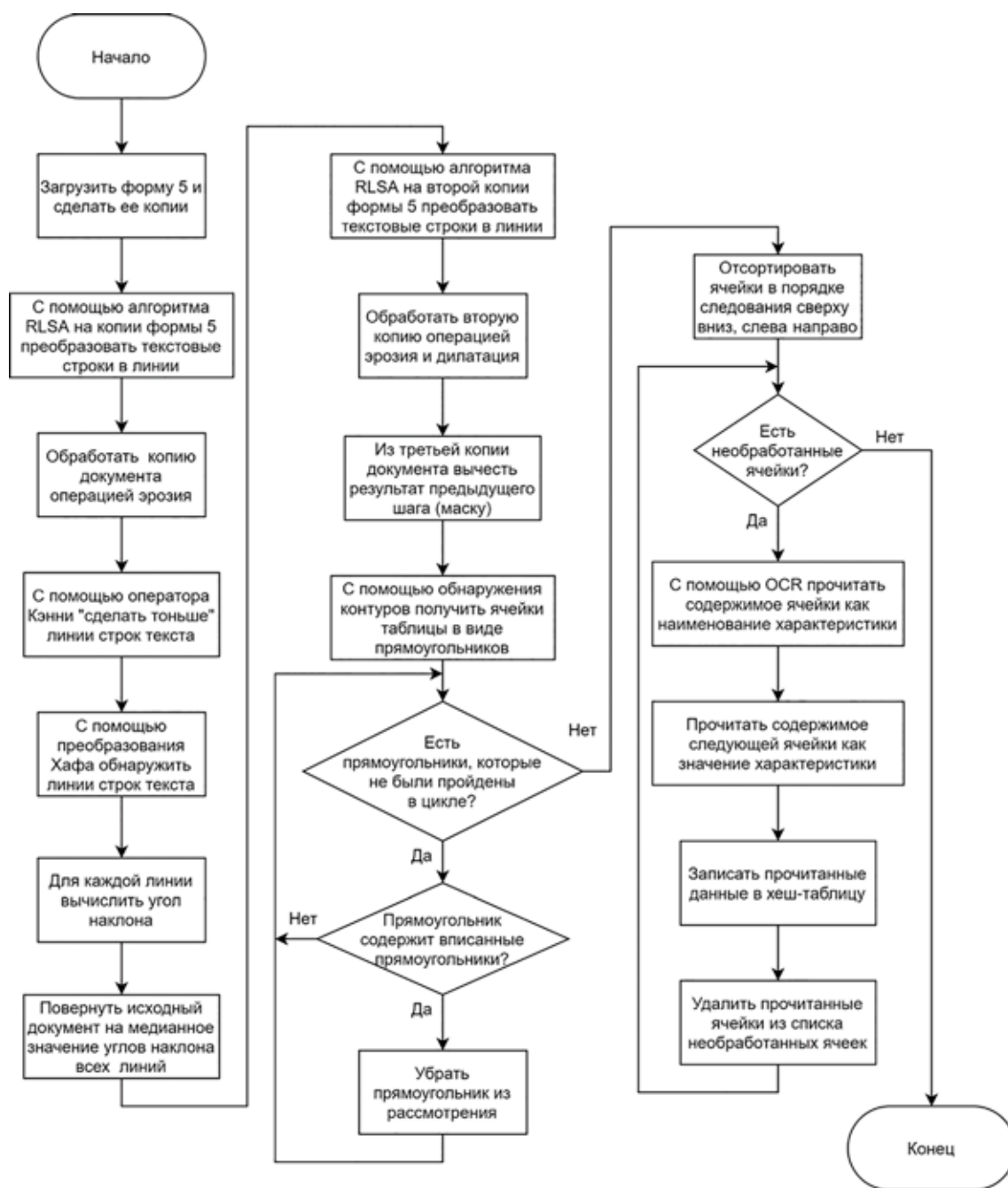


Рис. 5. Алгоритм анализа формы 5

Результаты тестирования предложенного алгоритма

Время выполнения, с		Использование памяти, Мб		Нагрузка на процессор, %	
Стенд № 1	Стенд № 2	Стенд № 1	Стенд № 2	Стенд № 1	Стенд № 2
24,6	13,8	14,5	14,6	9,9	9,7

Результаты исследования
и их обсуждение

Предложенный алгоритм был представлен в виде программы, написанной на языке Python версии 3.7.3, и протестирован на 50 отсканированных справках БТИ о состоянии здания, которые были созданы специально для проверки алгоритма и не являются реальными документами. Тестирование проводилось на двух стендах со следующими характеристиками:

1. Стенд № 1:
 - центральный процессор: Intel Core i5 8500 с тактовой частотой 3 ГГц;
 - оперативная память: DDR4 24 Гб с частотой 1 ГГц.
2. Стенд № 2:
 - центральный процессор: AMD Ryzen 7 3700X с тактовой частотой 3,59 ГГц;
 - оперативная память: DDR4 32 Гб с частотой 1,6 ГГц.

В таблице представлены усредненные результаты проведенного тестирования.

На всех 50 отсканированных справках БТИ о состоянии здания были правильно определены ячейки таблицы, однако из-за выборки маленького размера нельзя однозначно утверждать, что данный алгоритм с вероятностью 100% не потеряет табличную информацию, но можно отметить, что все же данная вероятность стремится к этому числу.

Результат данной работы в виде предложенного алгоритма имеет практическую ценность – данный алгоритм можно использовать при работе с документами, содержащими таблицы, ячейки которых стоят в последовательности «характеристика – значение», что позволяет быстро извлекать информацию, при этом не теряя метаданные для каждой прочитанной характеристики. Также при некоторой модификации алгоритма его можно использовать как универсальный метод по извлечению информации из таблицы любого вида.

Научная новизна работы заключается в том, что предложен алгоритм, который решает задачу извлечения информации из таблиц, ячейки которых стоят в последовательности «характеристика – значение».

В будущем планируется разработка аналогичных алгоритмов для анализа других документов, относящихся к области недвижимого имущества.

Заключение

Предложенный алгоритм справляется с поставленной перед ним задачей – извлечение информации из таблиц, ячейки которых стоят в последовательности «характеристика – значение», и на выходе предоставляет хеш-таблицу, содержащую извлеченную информацию.

Список литературы

1. Huang M., Yu W., Zhu D. An Improved Image Segmentation Algorithm Based on the Otsu Method. 13th ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing. 2012. P. 135–139. DOI: 10.1109/SNPDP.2012.26.
2. Xu Q., Varadarajan S., Chakrabarti C., Karam L.J. A Distributed Canny Edge Detector: Algorithm and FPGA Implementation. IEEE Transactions on Image Processing. 2014. Vol. 23. No. 7. P. 2944–2960. DOI: 10.1109/TIP.2014.2311656.
3. Качалин В.С., Панов Ю.Н., Попов Н.-Л.Э. Сравнительный анализ различных систем оптического распознавания символов при работе с текстом, написанным с помощью кириллического алфавита // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 8. С. 65–70. DOI: 10.17513/snt.39268.
4. Al-Khatatneh A.M., Pitchay S.A., Al-qudah M. A Review of Skew Detection Techniques for Document. 17th UK-SIM-AMSS International Conference on Modelling and Simulation. 2015. P. 316–321. DOI: 10.1109/UKSim.2015.73.
5. Tian Y., Gao C., Huang X. Table Frame Line Detection in Low Quality Document Images Based on Hough Transform. The 2014 2nd International Conference on Systems and Informatics (ICSAI 2014). 2014. P. 818–822. DOI: 10.1109/ICSAI.2014.7009397.
6. Suzuki S., Keiichi A. Topological structural analysis of digitized binary images by border following. Computer Vision, Graphics, and Image Processing. 1985. Vol. 30. P. 32–46. DOI: 10.1016/0734-189X(85)90016-7.
7. Jung C.R., Schramm R. Rectangle Detection based on a Windowed Hough Transform. Proceedings. 17th Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing. 2004. P. 113–120. DOI: 10.1109/SIBGRA.2004.1352951.

УДК 004.021

ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЫ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ

Максимов Я.А., Мартышкин А.И.

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза,
e-mail: Starspeen@gmail.com, Alexey314@yandex.ru

В данной статье предлагается описание современного состояния интернет-рекламы и влияние ее на производительность клиентских веб-приложений. Современные популярные веб-сервисы имеют большую аудиторию, и количество ежедневных посещений порой зашкаливает. По этой причине некоторые владельцы интегрируют рекламу в свои сервисы, чтобы это приносило прибыль. Несколько лет назад интернет-реклама состояла из статической HTML разметки, но прошло много времени, и современная реклама выходит за рамки возможного. Она может быть представлена в виде игры, в виде 3D-изображения и т.д. Одним словом, она стала сложным динамическим компонентом системы, который, в свою очередь, создает определенную нагрузку на систему. Порой реклама становится камнем преткновения, из-за которого пользователи не могут взаимодействовать с веб-страницей и вынуждены покинуть сервис. Цель статьи – показать современное состояние и влияние интернет-рекламы, которая используется веб-сервисами, в современной всемирной паутине. Статья демонстрирует, с какими проблемами с точки зрения производительности могут столкнуться веб-разработчики, интегрируя подобную рекламу в программный продукт, и к каким последствиям это может привести. Перечисленные примеры могут послужить руководством для других разработчиков при отладке или разработке подобных приложений, чтобы в результате получить углубленное понимание их работы и, как следствие, добиться разработки более оптимизированных приложений, которые работают в браузерах.

Ключевые слова: интернет-реклама, память, оптимизация веб-приложений, клиентские веб-приложения, производительность, браузер, интернет, пользовательский интерфейс

IMPACT OF INTERNET ADVERTISING ON THE PERFORMANCE OF THE CLIENT PART OF WEB APPLICATIONS

Maksimov Ya.A., Martyshkin A.I.

Penza State Technological University, Penza,
e-mail: Starspeen@gmail.com, Alexey314@yandex.ru

This article proposes a description of the current state of Internet advertising and its impact on the performance of client web applications. Modern popular web services have a large audience, and the number of daily visits sometimes rolls over. For this reason, some owners integrate advertising into their services to make it profitable. A few years ago, online advertising consisted of static HTML markup, but a lot of time has passed, and modern advertising is beyond the realm of possibility. It can be presented as a game, as a 3D image, and so on. In a word, it has become a complex dynamic component of the system, which in turn creates a certain load on the system. At times, ads become a stumbling block due to which users cannot interact with a web page and are forced to leave the service. The purpose of the article is to show the current state and influence of Internet advertising, which is used by web services, in the modern World Wide Web. The article demonstrates what performance problems web developers may face when integrating such advertising into a software product and what consequences this may lead to. The examples listed can serve as a guide for other developers when debugging or developing similar applications to gain an in-depth understanding of how they work and, as a result, achieve the development of more optimized applications that run in browsers.

Keywords: internet-advertising, memory, web application optimization, client web applications, performance, browser, internet, user interface

Являясь одним из самых популярных языков программирования, *JavaScript* стал стандартом для разработки не только веб-сайтов, но и сложных клиентских веб-приложений, которые представляют из себя одну *HTML*-страницу и набор скриптов, меняющих контент этой страницы динамически. Сфера разработки таких приложений является быстроразвивающейся, и разработчики каждый месяц создают более продвинутые решения для предотвращения старых проблем, связанных будь то со скоростью отрисовки контента или оптимизацией выполнения *JavaScript* кода в браузере.

В настоящее время данный язык программирования является одним из самых популярных и сфера его применения довольно

широкая: разработка коммерческих клиентских веб-приложений, *desktop*-приложений и мобильных приложений [1]. Написано множество книг и статей об устройстве данного языка, но мало что известно о том, что представляет из себя его модель памяти. Это может быть полезно при устранении проблем, связанных с утечками памяти в результате отладки больших веб-приложений в браузере.

Материалы и методы исследования

Интернет-реклама (по сути, медийная реклама на веб-сайтах) распространилась за последнее десятилетие до такой степени, что теперь она является неотъемлемой частью веб-экосистемы с многомиллиардным

рынком [1]. В настоящее время на мировом рынке современные компании и организации тратят огромные деньги на рекламу, которая встраивается в другие поисковые системы или сайты, что является показателем прибыльности. Интернет-реклама в настоящее время является отдельным видом деятельности человека.

Монетизация веб-сайтов и веб-приложений с помощью онлайн-рекламы широко распространена в веб-экосистеме, создавая рынок на миллиард долларов. Это привело к появлению обширной сети третьих поставщиков. Кроме того, способность современных браузеров загружать динамические веб-страницы со сложной анимацией и *JavaScript* также изменила онлайн-рекламу. В настоящее время онлайн-реклама заставляет издателей интегрировать сложные объявления со сторонних доменов. Помимо проблем с конфиденциальностью и безопасностью, связанных с этой моделью, сторонние веб-объявления оказывают значительное влияние на производительность веб-страницы. Последний показатель является критически важным для оптимизации, поскольку он в итоге влияет на удовлетворенность пользователей. К сожалению, существует ограниченное количество литературных исследований, посвященных изучению влияния онлайн-рекламы на производительность, которая, по нашему мнению, так же важна, как конфиденциальность и безопасность.

Веб-реклама стала более разнообразной и сложной в соответствии с темпами развития веб-дизайна. На рис. 1 и 2 представлены схемы расположения элементов на веб-страницах. В первом случае схема представляет классический подход к проектированию веб-страницы, где шапка может являться изображением, навигация и нижняя часть представляют собой набор ссылок на другие страницы, и контент, содержащий основной контент веб-страницы. Эта схема не содержит размещения какой-либо рекламы.

Однако в 1994 г. мир интернет-рекламы начал свой путь. В этом году был размещен первый рекламный статический веб-баннер [2]. С тех пор изменились как подходы к построению макетов страниц, так и подход к созданию веб-рекламы и ее размещению на веб-страницах. Порой она может занимать большую часть страницы, как это приведено в примере на рис. 2. Это является современным подходом в размещении рекламы.

Многие сервисы используют подобный подход. Он позволяет владельцу сервиса увеличить прибыль, но такое расположение веб-рекламы является как минимум «ин-

формационным мусором», кроме того, такой подход влияет на работу самого сервиса в плане производительности.

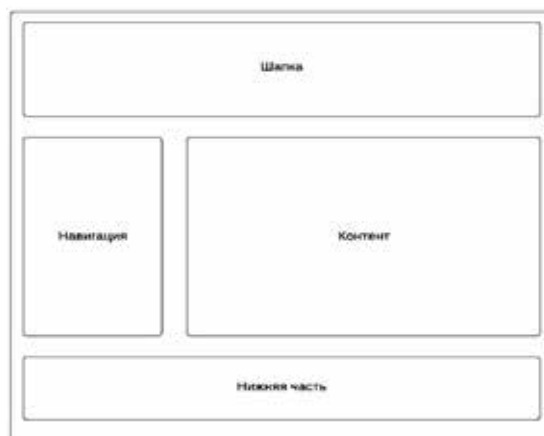


Рис. 1. Схема расположения элементов на веб-странице (вариант без рекламы)

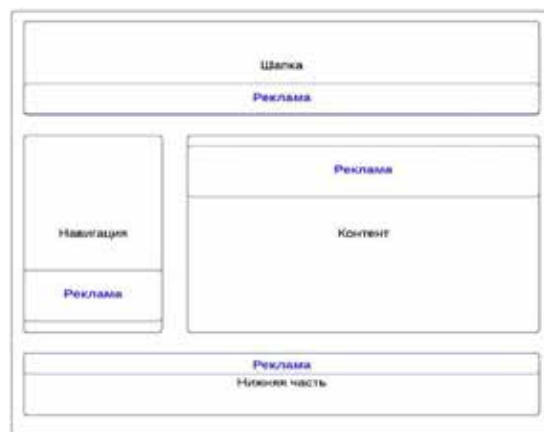


Рис. 2. Схема расположения элементов на веб-странице (вариант с рекламой)

Современная онлайн-реклама включает в себя *JavaScript*, *iframe*, анимацию, мультимедиа и т.д. С одной стороны, это добавляет интерактивности, но с другой стороны, особенно учитывая количество таких элементов на веб-странице, это очень сильно влияет на расход ресурсов компьютера. С появлением такого типа рекламы было разработано специальное программное обеспечение, которое называется блокировщик рекламы.

Блокировка рекламы — это защитный механизм от рекламы и отслеживания, широко применяемый конечными пользователями. По данным *Statistica* [3], глобальное количество клиентов с подключенными устройствами к блокировщикам рекламы неуклонно растет, и в 2019 г. более четверти интернет-пользователей в США блокирова-

ли рекламу [4]. Популярные блокировщики рекламы, такие как *AdBlock* [5], *Adblock Plus* [6], *uBlock* [7] и *Ghostery* [8], устанавливаются как дополнения к браузеру и используют списки фильтров для блокировки веб-рекламы и трекеров.

Хотя конфиденциальность и безопасность пользователей имеют решающее значение, даже безопасная реклама, не отслеживающая пользователей, может оказать значительное влияние на производительность, что имеет каскадный эффект на удовлетворенность пользователей и расходы на интернет. Некоторые известные исследования [9, 10] опираются на блокировщиков рекламы для измерения стоимости эффективности веб-рекламы. Выделяют следующие проблемы блокировщиков интернет-рекламы.

Накладные расходы. Многочисленные исследования сообщают, что блокировщики рекламы сами по себе имеют значительные потери производительности из-за исчерпывающего сопоставления списков фильтров, собственных служб отслеживания и запуска фоновых сценариев. Поскольку блокировщики рекламы становятся угрозой для «бесплатной» веб-бизнес-модели, многие веб-сайты не позволяют отображать свой контент посетителям, использующим блокировщики рекламы. В этом случае издатель включает скрипт, такой как скрипт обнаружения рекламного блока, который отслеживает видимость рекламы (обнаружение, объяснение, запрос, ограничение) с помощью блокировщиков рекламы. Как правило, когда издатель обнаруживает скрытую или удаленную рекламу, он немедленно прекращает загрузку веб-сайта, отображая всплывающее окно, предлагающее посетителю отключить блокировщик рекламы. На рис. 3 показано срабатывание блокировки контента сайта при включенном блокировщике рекламы. На некоторых сервисах разработчики предусматривают специальную проверку, которая при обнаружении блокировщика рекламы отображает специальное сообщение, побуждающее пользователя к отключению специального программного обеспечения, которое блокирует отображение рекламы. На данный момент известно, что некоторая часть интернета, 16,3% топ 1000 популярных сайтов [11], используют эту систему защиты от блокировки рекламы.

Кроме того, блокировка контента также может привести к поломке сайта и другим нежелательным функциям приложения. Эта поломка может варьироваться от сбоя в работе части веб-сайта (например, не отображать всплывающее окно для входа в систему) до поломки всего макета веб-сайта.

Кроме того, большое количество веб-сайтов используют обход блокировки рекламы, чтобы избежать блокировки рекламы. Так, некоторые сайты скрывают рекламные URL-адреса, когда обнаруживают, что блокировщик рекламы включен. В результате ресурсы транслируются на локальные серверы и в итоге отображаются на странице. Хотя блокировщики рекламы были созданы для благих целей, они имеют побочные эффекты. Один из них – это блокирование контента уже при инициировании сетевых запросов, что приводит к препятствию детальному анализу производительности на уровне браузера, поскольку такие действия, как анализ и рендеринг контента, связанные с заблокированной рекламой, становятся невидимыми для анализа. Современные блокировщики рекламы являются браузерными дополнениями и используют специальные программные интерфейсы, которые позволяют обрабатывать данные, и подобное использование другого кода вызывает замедление отображения контента сайта, так как данный программный интерфейс работает в блокирующем режиме, и перед выводом страницы браузер ожидает полного завершения обработки данных дополнением.



Рис. 3. Схема расположения элементов на веб-странице при блокировке контента сайтом

Такие аспекты работы клиентских веб-сервисов особенно важны при измерении их производительности для отображения реальной картины того, как работает эта система, и их необходимо учитывать при разработке системы для измерения производительности клиентской части веб-приложений. Это позволит оценить, что необходимо улучшить и оптимизировать для достижения повышения опыта взаимодействия пользователей с приложением.

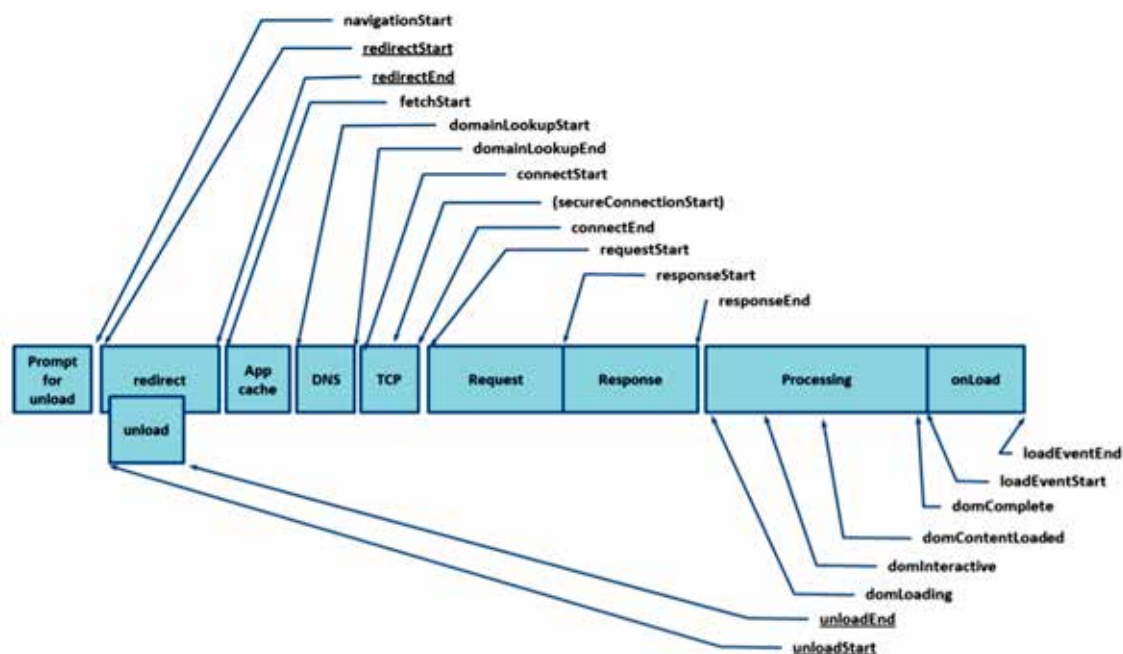


Рис. 4. Схема, показывающая атрибуты времени, определенные в интерфейсе *PerformanceTiming* и *PerformanceNavigation*

В случае с рекламой это является нетривиальной задачей, потому что для того, чтобы распознать веб-рекламу от основного информационного контента (который в свою очередь является не рекламой), необходимо точно продумать, как подойти к решению такой проблемы. Эту задачу можно решить разными способами, но в этой статье будет предложено следующее решение.

Во-первых, необходимо извлечь все действия браузера, связанные с процессом загрузки страницы. Во-вторых, необходимо определить, какой ресурс (например, веб-документ) явно или неявно инициирует каждое действие браузера. В-третьих, необходимо классифицировать действия на рекламу и основной контент в зависимости от типа ресурса, инициирующего действие. Наконец, нужно измерить общее время выполнения, затраченное на каждый класс действий, как индекс производительности, различающий рабочую нагрузку в каждом классе.

К счастью, современные браузеры располагают всеми необходимыми программными интерфейсами для достижения этих целей. Необходимые метрики для расчета времени рендеринга страницы доступны в *API* синхронизации навигации. На рис. 4 показаны атрибуты синхронизации, определенные в интерфейсе *PerformanceTiming* и *PerformanceNavigation*. Размер блока прямо пропорционален времени, которое затрачено на выполнение той или иной

операции. Каждое из свойств интерфейса *PerformanceTiming* описывает время достижения определенного момента в процессе загрузки страницы. Некоторые свойства соответствуют событиям, которые происходят на веб-странице, другие описывают время, когда происходили интересные внутренние операции браузера [11]. Интерфейс *PerformanceNavigation* представляет информацию о том, как была выполнена навигация к текущему документу. Использование данных, полученных с помощью упомянутых выше интерфейсов, позволяет точно измерить любое событие, которое связано с веб-страницей, открытой в браузере.

Схема на рис. 4 полностью соответствует спецификации, указанной на сайте сайта *W3.org* [12], и, используя этот интерфейс, можно анализировать не только основные моменты загрузки страницы или запроса, но и измерить другие этапы загрузки веб-страницы в браузере. Он предоставляет множество программных интерфейсов, но такой подход позволит корректно измерить время рендеринга страницы. Такое измерение должно производиться в момент, когда происходит обработка полученной страницы. Этот этап изображается на рис. 4 как блок с названием «*Processing*». Данный подход и инструментарий позволят отделить необходимые для анализа данные в рамках разработки системы для измерения производительности клиентских веб-приложений.

Заключение

Являясь в большинстве случаев единственным источником прибыли для владельцев веб-сервисов, интернет-реклама способна так или иначе влиять на взаимодействие пользователя с сервисом. Это могут быть как нарушения взаимодействия пользователя и системы (реклама, которая перекрывает необходимые элементы интерфейса), но также она способна случайным образом влиять на метрики производительности клиентских веб-приложений. Затрагиваются такие важные метрики, как время загрузки веб-страницы, сдвиг элементов веб-страницы, которые для пользователей являются критическими по причине того, что от них зависит, правильно ли отобразится контент веб-страницы и отобразится ли он вообще. Не стоит забывать, что поисковые системы начали учитывать эти метрики при отображении результатов в поисковой системе.

При разработке крупных проектов клиентских веб-приложений всегда учитываются скорость и правильность их работы. Создаются специальные тест-кейсы, которые способны выявить факт перекрытия важных элементов на странице (например, рекламным баннером).

В случае с оптимизацией задача является сложнее, и на данный момент нет стандартного подхода для тестирования случаев, когда существующая реклама влияет на работу страницы. Принимая во внимание ее воздействие на клиентские веб-приложения, можно реализовать проект, который будет использовать программные интерфейсы, приведенные в этой статье, для измерения влияния рекламы на веб-страницы с точки

зрения производительности. Подобное программное обеспечение позволит владельцам таких сервисов проанализировать, как сильно добавление избыточной рекламы может повлиять на взаимодействие конечного пользователя с сервисом и, возможно, улучшить показатели, помогающие вывести сервис на уровень выше в поисковых системах.

Список литературы

1. Корньер А. Online advertising and privacy. М.: The RAND Journal of Economics, 2017. 49 с.
2. A Brief History of Online Advertising. [Электронный ресурс]. URL: <https://blog.hubspot.com/marketing/history-of-online-advertising>. (дата обращения: 12.07.2022).
3. Number of active desktop adblock plugin users worldwide. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.statista.com/statistics/435252/adblock-users-worldwide/> (дата обращения: 12.07.2022).
4. Ad blocking user penetration rate. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.statista.com/statistics/804008/ad-blocking-reach-usage-us> (дата обращения: 12.07.2022).
5. Adblock. [Электронный ресурс]. URL: <https://getadblock.com> (дата обращения: 15.07.2022).
6. Adblock Plus. [Электронный ресурс]. URL: <https://adblockplus.org> (дата обращения: 15.07.2022).
7. uBlock. [Электронный ресурс]. URL: <https://ublock.org/> (дата обращения: 15.07.2022).
8. Ghostery. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ghostery.com> (дата обращения: 15.07.2022).
9. Butkiewicz M., Madhyastha H.V., Sekar V. Understanding website complexity: measurements, metrics, and implications. 2011. P. 313.
10. Pujol E., Hohlfeld O., and Feldmann A. Understanding Annoyed users: Ads and ad-block usage in the wild. 2015. P. 93.
11. Rafique M.Z., Van Goethem T., Joosen W., Huygens C., and Nikiforakis N. It's free for a reason: Exploring the ecosystem of free live streaming services. 2016. С. 1–15.
12. w3.org. Navigation timing. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.w3.org/TR/navigation-timing> (дата обращения: 01.08.2022).

УДК 519.6:004

О БИБЛИОТЕКЕ СТАНДАРТНЫХ ПРОГРАММ ВЫЧИСЛЕНИЯ ФУНКЦИЙ НА ОСНОВЕ КУСОЧНОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ

Ромм Я.Е., Джанунц Г.А., Медведкин Н.А.

Таганрогский институт имени А.П. Чехова (филиал) ФГБОУ ВО «РГЭУ (РИНХ)», Таганрог,
e-mail: romm@list.ru, janunts@inbox.ru, n-ta10@mail.ru

Предложено построение библиотеки стандартных программ на основе кусочно-интерполяционного приближения функций одной вещественной переменной. Используются полиномы Лагранжа и Ньютона с алгебраическим восстановлением коэффициентов полинома по его корням. Даны коды программ вычисления коэффициентов и методика их выбора в соответствии с точностью приближения функции. Рассмотрены варианты хранения коэффициентов в разделе констант программы, в типизированном файле, в постоянном запоминающем устройстве, дан алгоритм считывания. С точностью до времени обращения к памяти время вычисления функции измеряется n сложениями и n умножениями, где n – степень интерполирующего полинома. При малом n алгоритм вычисления не влечет накопления погрешности. С границей погрешности 10^{-19} сохраняется время вычисления $O(1)$. Вычисления функции взаимно независимы по значениям аргумента, что влечет параллелизм метода. При постоянном n возможна естественная синхронизация параллельных процессов вычисления функций во всех заданных точках. На основе постоянно хранимых коэффициентов любая функция библиотеки может многократно (и параллельно) воспроизводиться на произвольном множестве точек из области допустимых значений. Это относится также к функциям, которые являются кусочно-интерполяционными решениями задачи Коши для системы дифференциальных уравнений. Однократное решение системы позволяет хранить коэффициенты кусочной интерполяции и в дальнейшем воспроизводить решение на любом множестве точек (без повторного численного интегрирования) за время $O(1)$. Данные особенности важны при численном моделировании предсказания координат движущихся объектов в заданный промежуток времени. Если функции правых частей уравнений вычислять с помощью предложенной библиотеки стандартных программ, то процесс численного моделирования ускоряется пропорционально n и числу функций, при этом точность приближения превосходит стандартные требования. Предложенная библиотека является расширяемой и может копироваться на мобильные устройства.

Ключевые слова: кусочная интерполяция функций, максимальная точность вычисления при минимизации временной сложности, библиотека стандартных программ, моделирование координат движущихся объектов

THE LIBRARY OF STANDARD PROGRAMS FOR CALCULATING FUNCTIONS BASED ON PIECEWISE INTERPOLATION

Romm Ya.E., Dzhanunts G.A., Medvedkin N.A.

Taganrog Branch of the Rostov State University of Economics, Taganrog,
e-mail: romm@list.ru, janunts@inbox.ru, n-ta10@mail.ru

The construction of the library of standard programs based on piecewise interpolation approximation of functions of one real variable is proposed. Lagrange and Newton polynomials are used with algebraic reconstruction of the coefficients of the polynomial by its roots. The codes of the coefficient calculation programs and the method of their selection in accordance with the accuracy of the approximation of the function are given. Variants of storing coefficients in the program constants section, in a typed file, in a permanent storage device are considered, and a reading algorithm is given. Up to the memory access time, the calculation time of the function is measured by n additions and n multiplications, where n is the degree of the interpolating polynomial. For a small n , the calculation algorithm does not entail the accumulation of error. With a margin of error of 10^{-19} , the calculation time of $O(1)$ is preserved. The calculations of the function are mutually independent of the values of the argument, which entails the parallelism of the method. With constant n , natural synchronization of parallel processes of calculating functions in all specified points is possible. Based on permanently stored coefficients, any library function can be repeatedly (and in parallel) reproduced on an arbitrary set of points from the range of acceptable values. This also applies to functions that are piecewise interpolation solutions of the Cauchy problem for the system of differential equations. A single solution of the system allows you to store piecewise interpolation coefficients and then reproduce the solution on any set of points (without repeated numerical integration) in $O(1)$ time. These features are important in the numerical simulation of predicting the coordinates of moving objects in a given period of time. If the functions of the right-hand sides of the equations are calculated using the proposed library of standard programs, then the numerical modeling process is accelerated proportionally to n and the number of functions, while the accuracy of the approximation exceeds the standard requirements. The proposed library is extensible and can be copied to mobile devices.

Keywords: piecewise interpolation of functions, maximum calculation accuracy with minimizing time complexity, library of standard programs, modeling of coordinates of moving objects

Рассматривается кусочно-интерполяционное приближение функций одной вещественной переменной с помощью интерполяционных полиномов Лагранжа и Ньютона с алгебраическим преобразованием на основе восстановления коэффициентов полинома по его корням. Преобразование имеет структуру алгоритма, который отличается [1] от формул Виета и уравнений Ньютона для симметрических функций [2]. Указаны конструктивные схемы вычисления коэффициентов и методика их выбора в соответствии точности приближения функции. Коэффициенты записываются массивом в раздел констант программы или хранятся как типизированный файл. Номер подынтервала, которому соответствуют коэффициенты, совпадает с номером строки массива или типизированного файла. С точностью до времени обращения к памяти время вычисления функции в этом случае пропорционально степени интерполирующего полинома. Ставится вопрос о связи временной сложности алгоритма вычисления функции с погрешностью приближения. Исследование выполняется с помощью численного и программного эксперимента. Достигается время вычисления $O(1)$ при точности приближения порядка 10^{-19} . Узловые значения на входе метода могут задаваться как значения решений обыкновенных дифференциальных уравнений. Этот аспект учитывается для разработки библиотеки стандартных программ вычисления функций, ее допустимых расширений и областей применения. С целью верификации

достоверности приведены коды программ и результаты численных экспериментов.

Цель исследования: требуется показать эффективность программных реализаций предложенного метода. Акцент исследования делается на реальном достижении максимальной точности приближения функций при одновременной минимизации временной сложности. Цель включает обоснование широкой области и простоты применения библиотеки стандартных программ на основе предложенной реализации кусочной интерполяции.

Полином Лагранжа с равноотстоящими узлами интерполяции. Для интерполяции функции $y = f(x)$, $x \in [a, b]$, полином Лагранжа можно записать в виде

$$P_n(x) = \sum_{j=0}^n f(x_j) \prod_{\substack{r=0 \\ r \neq j}}^n (x - x_r) / \prod_{\substack{r=0 \\ r \neq j}}^n (x_j - x_r), \quad (1)$$

где x_r – узлы интерполяции. Пусть на $[a, b]$ взяты равноотстоящие узлы для полинома (1):

$$h = (b - a)n^{-1}, \quad x_i \in [a, b],$$

$$x_{i+1} - x_i = h, \quad i \in \overline{0, n-1}.$$

Тогда $x_i = x_0 + ih$, $x_0 = a$, $x_n = b$.

Отсюда

$$\prod_{\substack{r=0 \\ r \neq j}}^n (x_j - x_r) = \prod_{\substack{r=0 \\ r \neq j}}^n (j - r)h,$$

$$P_n(x) = \sum_{j=0}^n f(x_j) \prod_{\substack{r=0 \\ r \neq j}}^n (x - x_r) / (j - r)h^{-1}.$$

С использованием переменной $t = (x - x_0)h^{-1}$ получится

$$(x - x_1)h^{-1} = t - 1, \dots, (x - x_r)h^{-1} = t - r, \quad r \in \overline{0, n}, \text{ и}$$

$$P_n(x) = \sum_{j=0}^n f(x_j) \prod_{\substack{r=0 \\ r \neq j}}^n (t - r) / (j - r), \quad t = (x - x_0)h^{-1}. \quad (2)$$

Прототип (2) изложен в [3]. Отличие составит перевод числителей из (2) в форму полиномов с числовыми коэффициентами. Пусть числитель дроби $\prod_{\substack{r=0 \\ r \neq j}}^n (t - r) / (j - r)$ записан в виде

$$P_{nj}(t) = \prod_{r=0}^{n-1} (t - t_r), \quad (3)$$

где роль корней полинома играют последовательные натуральные числа, среди которых

пропускается j : $t_r = \begin{cases} r, & r < j; \\ r+1, & r \geq j. \end{cases}$

В полиноме (3) восстанавливаются коэффициенты. Схема восстановления заимствуется из [1; 4]:

$$d_{kk} = d_{(k-1)(k-1)}, \quad d_{k(k-\ell)} = d_{(k-1)(k-\ell-1)} - d_{(k-1)(k-\ell)} t_{k-1}, \quad d_{k0} = -d_{(k-1)0} t_{k-1}. \quad (4)$$

Здесь $\ell = 1, 2, \dots, k-1$. При $k = n$ левые части (4) совпадут с искомыми значениями коэффициентов полинома (3). Получится:

$$P_{nj}(t) = d_{0j} + d_{1j}t + d_{2j}t^2 + \dots + d_{nj}t^n.$$

Знаменатель в (2) отличается от числителя тем, что в нем $t = j$. В результате

$$P_n(x) = \sum_{j=0}^n f(x_j) (d_{0j} + d_{1j}t + d_{2j}t^2 + \dots + d_{nj}t^n) / (d_{0j} + d_{1j}j + d_{2j}j^2 + \dots + d_{nj}j^n), \quad t = (x - x_0)h^{-1}.$$

Если собрать коэффициенты при равных степенях слагаемых, то

$$P_n(t) = \sum_{\ell=0}^n D_{\ell} t^{\ell}, \quad t = (x - x_0)h^{-1}, \quad (5)$$

где D_{ℓ} – результат приведения подобных.

Кусочная интерполяция. Ниже (2) – (5) реализуется на малых подынтервалах равной длины с общими границами разбиения

$$[a, b] = \bigcup_{i=0}^{p-1} [a_i, b_i], \quad b_i - a_i = (b - a)p^{-1}. \quad (6)$$

В частности, при $p = 2^k \quad \forall k \geq 0$ справедлива оценка [5]:

$$[a, b] = \bigcup_{i=0}^{2^k-1} [a_i, b_i], \quad |f(x) - P_{in}(t)| \leq c 2^{-k(n+1)} h^{n+1} \quad \forall i = \overline{0, 2^k-1}, \quad \forall x \in [a_i, b_i], \quad (7)$$

где $P_{in}(t)$ – полином Лагранжа вида (5), построенный на подынтервале $[a_i, b_i]$, $t = (x - a_i)h_i^{-1}$, $h_i = (b_i - a_i)n^{-1}$ – шаг интерполяции на $[a_i, b_i]$, $h = (b - a)n^{-1}$. Оценка (7) показывает, что точность приближения растет с убыванием длины подынтервала и с ростом степени полинома. Полином (5) примет вид

$$P_{in}(t) = \sum_{\ell=0}^n D_{i\ell} t^{\ell}, \quad x \in [a_i, b_i], \quad t = (x - a_i)h_i^{-1}, \quad (8)$$

где коэффициенты $D_{i\ell}$, $\ell = 0, 1, \dots, n$, – результат приведения подобных на каждом подынтервале. Эти коэффициенты можно хранить в постоянной памяти в соответствии номеру подынтервала i , $i = 0, 1, \dots, p-1$. Для произвольного $x \in [a, b]$ номер подынтервала, которому принадлежит x , $x \in [a_i, b_i]$, вычисляется как $i = [(x - a) / ((b - a)p^{-1})]$, где $[a]$ – целая часть числа a . Номер подынтервала – адрес обращения к памяти для считывания коэффициентов. После их считывания вычисление функции выполняется с использованием схемы Горнера за время

$$T = n(t_y + t_c), \quad (9)$$

где t_y – время бинарного умножения, t_c – время бинарного сложения.

Методика определения числа подынтервалов и программная реализация метода. Следующая программа (Delphi), без изменений заимствованная из [4], реализует процесс преобразований (2) – (5) применительно к (6), (8):

```
program LagVarSigmaCiklSvertka7777777NIC1IDEALKOEFF28102022;
{$APPTYPE CONSOLE}
uses SysUtils;
const nn=25;hh=0.0000001*5;{hh=0.01*5;}{tt=100000*5 {tt=1}};
type vec=array[0..nn] of extended;vec0=array[0..nn,0..nn] of extended;
var n,i,j,k,l: integer; kk,rr: longint;
a,aa,b,bb,h,h1,x,s,s1,sk,bj,t: extended;
xx,dn: vec; z,d: vec0;
function f(x: extended): extended;
begin
f:=sin(x);
{f:=exp(-cos(x));}
{f:=exp(-1/sqr(x));}
```

```

end;
procedure ro(var n, j:integer; var z,d:vec0);
var e:vec0;
begin
  e[1,1]:=1;e[1,0]:=-z[j,0];
  for k:=2 to n do
    begin
      e[k,k]:=e[k-1,k-1];
      for l:=1 to k-1 do
        e[k,k-l]:=e[k-1,k-l-1]-e[k-1,k-l]*z[j,k-1];
      e[k,0]:=-e[k-1,0]*z[j,k-1];
    end;
  for l:=n downto 0 do
    d[j,l]:= e[n,l];
  end;
function gorner1 (var j: integer): extended;
var pp:extended;
begin
  pp:=d[j,n];
  for i:=n downto 1 do
    pp:=pp*j+d[j,i-1]; gorner1:=pp;
  end;
function gorner2 (var dn: vec; var t: extended): extended;
var p2:extended;
begin
  p2:=dn[n];
  for i:=n downto 1 do
    p2:=p2*t+dn[i-1]; gorner2:=p2;
  end;
begin
  aa:=0{aa:=1/2};bb:=1;
  kk:=0; rr:=0;
  a:=aa;b:=a+hh;
  while b<=bb do
    begin
      n:=2;
      h:=(b-a)/n; h1:=h/33{ h1:=hh};
      for j:=0 to n do xx[j]:=a+j*h;
      for j:=0 to n do
        for i:=0 to n-1 do
          if i<j then z[j,i]:=i
          else z[j,i]:=i+1;
        for j:=0 to n do ro( n, j, z,d);
        for l:=0 to n do
          begin
            sk:=0;
            for j:=0 to n do
              sk:=sk+f(xx[j])*d[j,l]/gorner1(j);
            dn[l]:=sk;
            {writeln ('rr=',rr,' ', 'l=',l,' ',dn[l]:2:20,' ');}
          end;
          {writeln;writeln;}
          x:=a{x:=a +0.0000001*2}{ x:=a +0.01*2};
          while x <= b do
            begin
              t:=(x-xx[0])/h;
              s:=gorner2 (dn, t);
              kk:=kk+1;
              if kk=tt then begin writeln;writeln (x,s,s-f(x)); kk:=0; end;
              {writeln;writeln;}
              x:=x+h1;
            end;
            rr:=rr+1;
            a:=aa+rr*hh;b:=a+hh;
          end;
        readln;
      end.

```

Степень полинома n может быть задана произвольно. В данном случае преобразования реализуются для $n=2$. Длина подынтервала hh задается пользователем в разделе констант: в данном примере $hh=0.0000001*5$. Для этой степени вычисление с коэффициентами (8) выполняет оператор $s:=gorner2(dn, t)$; В рассматриваемом варианте программы адрес номера подынтервала не вычисляется. В каждый подынтервал независимая переменная входит в цикле, где приближение проверяется по нескольким проверочным точкам с шагом $h1:=h/33$; Для априори заданной границы погрешности подбирается наибольшая возможная длина подынтервала hh , при которой погрешность приближения к заданной функции не выходит из границы во всех проверочных точках. Интерполируемая функция задается в подпрограмме

```
function f(x: extended): extended;
begin f:=sin(x); end;
```

Функция может быть любой реализуемой в языке программирования (для примера закомментированы $\{f:=\exp(-\cos(x));\}$ и $\{f:=\exp(-1/\sqrt{x});\}$, в данном варианте приближается $\sin(x)$). Приближение выполняется на основном промежутке, который задается произвольно. В рассматриваемом случае $[a, b] = [0, 1]$, в программной реализации $aa:=0$; $bb:=1$; Если при $n = 2$ требуется обеспечить границу абсолютной погрешности приближения $f(x) = \sin x$ на $[0, 1]$ порядка 10^{-20} (такая же точность достигается для закомментированных функций), то, как это сделано в разделе констант, следует взять $hh=0.0000001*5$. При выбранных параметрах программы это означает, что требуемое число подынтервалов равно 2×10^6 . В общем случае на каждом подынтервале для полинома степени n требуется $n+1$ коэффициентов, и суммарное по всем подынтервалам число коэффициентов составляет $(n+1) \times p$. В данном случае число коэффициентов 6×10^6 . Предполагается располагать их в виде двумерного массива из $n+1$ столбцов и p строк. В рассматриваемом случае строки массива индексируются значениями переменной rr от 0 до 1999999, коэффициенты индексируются значениями l от 0 до 2. Вывод коэффициентов с индексными параметрами осуществляется по этой программе следующим образом. Счетчик выводимых значений следует задать $tt=1$ (вместо не закомментированного исходного значения). Вместо шага проверочных точек $h1:=h/33$; задается шаг, равный длине подынтервала $h1:=hh$; Вместо начального значения $x:=a$ задается сдвинутое на любое число меньшее длины по-

дынтервала значение, в данном случае $x:=a+0.0000001*2$. В цикле приведения подобных при равных степенях (при вычислении коэффициентов) `for l:=0 to n do` перед окончанием тела цикла задается оператор вывода `writeln('rr=',rr,' ','l=',l,' ','dn[l]:2:20,' ');` Все требуемые изменения отмечены в программе комментариями, которые следует снять. Наконец требуется снять скобки комментария с операторов пропуска пустых строк. В результате программа выведет все 6×10^6 коэффициентов с указанием их индексов. Если число коэффициентов не критично велико, их можно расположить непосредственно в разделе констант программы. С выполнением к ним адресации приближенное вычисление функции займет время (9), что в рассматриваемом случае составит время двух умножений и сложений. Методика выбора минимального объема требуемой памяти описывается на примере непосредственно ниже.

Пусть, например, требуется обеспечить границу абсолютной погрешности приближения $f(x) = \sin x$ на $[0, 1]$ порядка 10^{-7} (с точностью до коэффициента). Программа запускается для $hh=0.1$. В результате работы программы по значению выводимой погрешности выясняется, что такой длины подынтервала недостаточно. Тогда задается $hh=0.01$. Это обеспечивает требуемую точность с избытком. Поэтому длину подынтервала можно увеличить, в частности до $hh=0.05$. Запуск программы с такими параметрами показывает, что искомая точность порядка 10^{-7} обеспечивается на всех подынтервалах. Это означает, что требуется 60 коэффициентов, которые можно расположить в разделе описаний констант как двумерный массив из 20 строк и 3 столбцов. Каждая строка соответствует номеру подынтервала, каждый коэффициент в строке – показателю степени слагаемого из полинома. Как только параметры определены, непосредственно вычисляются коэффициенты полинома, что реализуется раскомментированными операторами, как описано выше. Полученные коэффициенты имеют вид `dd[rr,l]`, где rr – номер подынтервала, l – номер коэффициента, сопадающий с показателем степени слагаемого из полинома вида (8) на подынтервале. Далее строится простейшая программа, в которой коэффициенты располагаются в разделе констант. Адресоваться к ним следует с помощью операторов `rr:=trunc((x-aa)/hh)`; `a:=aa+rr*hh`; `b:=a+hh`; В результате работы программы согласно (9) при $n = 2$ за время двух умножений и сложений вычислится синус от входного значения переменной. Программа имеет вид:

```

program LagVarSigmaSvertkaCiklAdr7777777DiapazonDJDJDJDJDJPravilno11;
{$APPTYPE CONSOLE}
uses SysUtils;
const aa=0;bb=1;hh=0.01*5;n=2;h=hh/n;
var x, s11,t: extended; i,rr: integer;
function f (var x: extended): extended;
begin f:= sin(x) end;
function SINUS (var x: extended): extended;
type vec0=array[0..19,0..2] of extended;
const dd:vec0=
((0.00000000000000000000, 0.02500520719408550000, -0.000007811279373170000),
(0.04997916927067833000, 0.02497395231605311000, -0.00002341431398910000),
(0.09983341664682815000, 0.02488027556341354000, -0.00003895882501400000),
(0.14943813247359922000, 0.02472441107926246000, -0.00005440595926573000),
(0.19866933079506122000, 0.02450674844363761000, -0.00006971710695338000),
(0.24740395925452293000, 0.02422783169977153000, -0.00008485399818160000),
(0.29552020666133958000, 0.02388835799426685000, -0.00009977879860548000),
(0.34289780745545135000, 0.02348917583459285000, -0.00011445420399664000),
(0.38941834230865049000, 0.02303128296825867000, -0.00012884353348441000),
(0.43496553411123021000, 0.02251582388896415000, -0.00014291082123888000),
(0.47942553860420300000, 0.02194408697596161000, -0.00015662090636677000),
(0.52268722893065917000, 0.02131750127377875000, -0.00016993952079533000),
(0.56464247339503536000, 0.02063763292035149000, -0.00018283337492470000),
(0.60518640573603956000, 0.01990618123249481000, -0.00019527024083453000),
(0.64421768723769105000, 0.01912497445849567000, -0.00020721903283706000),
(0.68163876002333417000, 0.01829596520844445000, -0.00021864988517508000),
(0.71735609089952276000, 0.01742122557372660000, -0.00022953422667082000),
(0.75128040514029270000, 0.01650294194787333000, -0.00023984485213899000),
(0.78332690962748339000, 0.01554340956171640000, -0.00024955599038561000),
(0.81341550478937375000, 0.01454502674650639000, -0.00025864336862251000));
function gorner11 (var rr: integer; const dd:vec0): extended;
var pp:extended;
begin
pp:=dd[rr,n];
for i:=1 to n do
pp:=pp*t+dd[rr,n-i]; gorner11:=pp;
end;
begin
if x<1 then rr:=trunc((x-aa)/hh) else rr:=trunc((x-aa)/hh)-1;
t:=(x-(aa+rr*hh))/h;
SINUS:=gorner11 (rr,dd);
end;
begin
x:= 1/21 { x:= 1/21 +hh+hh+hh+hh} { x:= 19.8};
writeln ( ' ',SINUS (x)=,SINUS (x), ' ', ' ', ' ',pogrechnost=',SINUS(x)-f(x));
readln;
end.

```

Результат работы программы:

SINUS (x) = 4.76006258413486E-0002 ;

pogrechnost = -4.27201385477695E-0007

В общем случае соответствие количества коэффициентов границам абсолютной погрешности ϵ приближения функции

коррелируется с данными приводимых ниже таблиц.

Программы с критично большим числом констант будут использовать хранение коэффициентов аппроксимирующих полиномов в виде типизированного файла.

Таблица 1

Количество констант для кусочно-интерполяционного вычисления функции $\sin x$ на $[0, 1]$ при различных степенях полинома и различных границах погрешности

ε	$n=2$	$n=3$	$n=4$	$n=5$
10^{-5}	$1.5 \cdot 10^1$	5	6	6
10^{-6}	$3 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	10	6
10^{-7}	$7.5 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	10	7
10^{-8}	$1.5 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^1$	$2 \cdot 10^1$	10
10^{-9}	$3.5 \cdot 10^2$	$7.3 \cdot 10^1$	$2.5 \cdot 10^1$	$1.2 \cdot 10^1$
10^{-10}	$7.5 \cdot 10^2$	$1.6 \cdot 10^2$	$5.3 \cdot 10^1$	$1.5 \cdot 10^1$
10^{-11}	$1.5 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^2$	$8.3 \cdot 10^1$	$2.4 \cdot 10^1$
10^{-12}	$5 \cdot 10^1$	$5 \cdot 10^2$	$1.25 \cdot 10^2$	$3 \cdot 10^1$
10^{-13}	$7.5 \cdot 10^3$	$8 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^2$	$7.5 \cdot 10^1$
10^{-14}	$1.5 \cdot 10^4$	$1.6 \cdot 10^3$	$2.5 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^2$
10^{-15}	$5 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^3$	$5.9 \cdot 10^2$	$1.5 \cdot 10^2$
10^{-16}	$6 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^3$	$6.25 \cdot 10^2$	$2.4 \cdot 10^2$
10^{-17}	$1.5 \cdot 10^5$	$8 \cdot 10^3$	$1.25 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^2$
10^{-18}	$3 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^5$	$2.5 \cdot 10^6$	$7.5 \cdot 10^2$
10^{-19}	$6 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^6$	-	-
10^{-20}	$6 \cdot 10^6$	-	-	-

Таблица 2

Количество констант для кусочно-интерполяционного вычисления функции $\lg x$ на $[0, 1]$ при различных степенях полинома и различных границах погрешности

ε	$n=2$	$n=3$	$n=4$	$n=5$
10^{-5}	$7.5 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$	$2.5 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^1$
10^{-6}	$1.5 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^1$	$3.3 \cdot 10^1$	$2.4 \cdot 10^1$
10^{-7}	$37.5 \cdot 10^1$	$1 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^1$	$3 \cdot 10^1$
10^{-8}	$7.5 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^2$	$6 \cdot 10^1$
10^{-9}	$1.5 \cdot 10^3$	$4 \cdot 10^2$	$1.25 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^2$
10^{-10}	$37.5 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^2$	$2.5 \cdot 10^2$	$1.5 \cdot 10^2$
10^{-11}	$7.5 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^3$	$4.17 \cdot 10^2$	$2.4 \cdot 10^2$
10^{-12}	$1.5 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^3$	$6.25 \cdot 10^2$	$3 \cdot 10^2$
10^{-13}	$37.5 \cdot 10^3$	$4 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^3$	$4 \cdot 10^2$
10^{-14}	$7.5 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^3$	$1.25 \cdot 10^3$	$7.5 \cdot 10^2$
10^{-15}	$1.5 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^4$	$2.5 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^3$
10^{-16}	$3.5 \cdot 10^5$	$1.6 \cdot 10^4$	$3.333 \cdot 10^3$	$1.5 \cdot 10^3$
10^{-17}	$7.5 \cdot 10^5$	$3.2 \cdot 10^4$	$2.5 \cdot 10^5$	$7.5 \cdot 10^5$
10^{-18}	$1.5 \cdot 10^6$	$2 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^6$	-
10^{-19}	$6 \cdot 10^6$	$4 \cdot 10^6$	-	-
10^{-20}	-	-	-	-

Применение полинома Ньютона с равноотстоящими узлами интерполяции.

При каждом i из (6) рассматриваемый интерполяционный полином Ньютона имеет вид

$$\Psi_{in}(t) = f(x_{i0}) + \sum_{j=1}^n \frac{\Delta^j f_{i0}}{j!} \prod_{r=0}^{j-1} (t-r),$$

$$t = (x - a_i) h_i^{-1}, \quad (10)$$

где узлы интерполяции $x_{ij} \in [a_i, b_i]$, $j \in \overline{0, n}$, $x_{i(j+1)} - x_{ij} = h_i$, $h_i = (b_i - a_i) n^{-1}$, $j \in \overline{0, n-1}$, $\Delta^j f_{i0}$ – конечная разность j -го порядка в узле $x_{i0} = a_i$, $i = \overline{0, p-1}$, p из (6). Полином (10) на каждом подынтервале, аналогично полиному Лагранжа, можно преобразовать к виду алгебраического полинома с числовыми коэффициентами. Для этого каждый полином $\Psi_j(t) = \prod_{r=0}^{j-1} (t-r)$ из (10) преобразуется в полином с коэффициентами. Если положить $t_r = r$, $r \leq j-1$, по схеме (4) получится

$$\Psi_j(t) = \tilde{d}_{0j} + \tilde{d}_{1j}t + \tilde{d}_{2j}t^2 + \dots + \tilde{d}_{jj}t^j,$$

где коэффициенты – целые числа. Почленное умножение таких полиномов на $\frac{\Delta^j f_{i0}}{j!}$

в (10) повлечет развернутую форму полинома Ньютона

$$\Psi_{in}(t) = f(x_{i0}) + \sum_{j=1}^n (c_{0j} + c_{1j}t + c_{2j}t^2 + \dots + c_{jj}t^j),$$

$$x \in [a_i, b_i], \quad t = (x - a_i) h_i^{-1}, \quad (11)$$

с вещественными коэффициентами. Если привести подобные в (11), то полином Ньютона примет вид

$$\Psi_{in}(t) = \sum_{j=0}^n C_{ij} t^j,$$

$$x \in [a_i, b_i], \quad t = (x - a_i) h_i^{-1}. \quad (12)$$

Программная реализация метода на основе полинома Ньютона с автоматическим выбором параметров. Программа, реализующая описанные выше преобразования, включает программный выбор параметров, обеспечивающих вычисление функции с априори заданной границей абсолютной погрешности. Пусть число подынтервалов $p = 2^k$. Подбор k начинается с $k := 0$ для степени полинома $n := 1$, точность приближения проверяется во всех проверочных точках, при нарушении в какой-либо из них заданной границы погрешности выполняется переход к $n := 2$ и т.д. Оператор $n := n + 1$ выполняется в заданных границах $n \leq n_0$. При превышении границы числа подынтервалов выполняется переход к удвоенному числу подынтервалов $k := 1$ с начальным значением показателя степени $n := 1$ и т.д. Оператор $k := k + 1$ выполняется в заданных границах $k \leq k_0$. Фиксируются наименьшие постоянные k и n , при которых граница погрешности не нарушается во всех проверочных точках:

```

program Varying_Piecewise_Interpolation_function_Newton_min_k; {$APPTYPE CONSOLE}
uses SysUtils;
const abs_error=1.0e-6; nn=20;
type M=array[0..nn] of extended; MM=array[0..nn,0..nn] of extended;
var n_min,k_min:byte;a0,b0:extended; d: MM; k_output:integer;
{const n_fix=2;
type Coeff=array[0..n_fix] of extended;
var f: file of Coeff; dd:Coeff;}
function u(x:extended):extended;
begin u:=sin(x) end;
procedure Konech_Raznoct(n:byte;a00,h: extended; var dy:MM); var i,k:byte;x:M;
begin for i:=0 to n do x[i]:=a00+i*h;
for i:=0 to n-1 do dy[1,i]:=u(x[i+1])-u(x[i]);
for k:=2 to n do for i:=0 to n-k do dy[k,i]:=dy[k-1,i+1]-dy[k-1,i] end;
procedure Viet(n:byte;var d:MM); var q:MM;k,i,j:byte;
begin q[1,1]:=1; q[1,0]:=0; for k:=2 to n do begin
q[k,0]:=-q[k-1,0]*(k-1); for i:=1 to k-1 do
q[k,k-i]:=q[k-1,k-i-1]-q[k-1,k-i]*(k-1); q[k,k]:=q[k-1,k-1] end;
for j:=1 to n do for i:=0 to j do d[i,j]:=q[j,i] end;
procedure pi_Newton(print:boolean;n,k:byte; var cond:boolean);
var xpr,t,hpr,s,p,h:extended; factorial:integer;flag:boolean;
dy: MM; a00, b00, vel_podint: extended; i, j, l: byte; b,y,a: M;kk,n_pod:int64;

```

```

begin
vel_podint:=(b0-a0)/exp(k*ln(2)); a00:=a0; b00:=a00+vel_podint; kk:=0;
n_pod:=0; flag:=true;
while a00<=b0-vel_podint do
begin
h:=(b00-a00)/n; hpr:=h/33; Konech_Raznoct(n,a00,h,dy); xpr:=a00;
while xpr<=b00 do
begin
t:=(xpr-a00)/h; factorial:=1;
for j:=1 to n do begin factorial:=factorial*j; b[j]:=dy[j,0]/factorial; end;
a[0]:=u(a00);
for l:=1 to n do
begin s:=0;
for j:=1 to n do s:=s+d[l,j]*b[j];
a[l]:=s
end;
p:=a[n];
for i:=n-1 downto 0 do p:=p*t+a[i];
if print then
begin inc(kk);
if flag then
begin
writeln('n=',n,' n_pod=',n_pod);
for i:= 0 to n do writeln('a[' ,i,']= ',a[i]);
{for i := 0 to n_fix do dd[i]:=a[i];
write(f, dd);}
flag:=false;
end;
if kk=k_output then begin writeln(xpr,' ,p,' ,abs(p-u(xpr)));kk:=0;end;
end;
if abs(p-u(xpr))>abs_error then cond:=false;
xpr:=xpr+hpr
end;
a00:=a00+vel_podint; b00:=a00+vel_podint; n_pod:=n_pod+1;flag:=true;
end;
end;
procedure vpi_f(a0,b0:extended; var n_min,k_min:byte);
var n,k:byte; cond:boolean;
begin k:=0;
repeat n:=1;
repeat cond:=true; pi_Newton(false,n,k,cond);
if cond=true then
begin n_min:=n; k_min:=k; pi_Newton(true,n,k,cond);
writeln('n_min = ',n_min,' k_min = ',k_min);
exit;
end
else n:=n+1;
until n>15;
k:=k+1
until k>17;
end;
begin
{AssignFile(f,'F:\sin.bin');
Rewrite(f);}
k_output:=50;
a0:=0; b0:=1;
Viet(nn, d);
vpi_f(a0, b0, n_min, k_min);
{CloseFile(f);}
readln;
end.

```


Граница абсолютной погрешности задается в разделе констант: `abs_error=1.0e-6`. Значение `n_pod` определяет номер подынтервала, а – массив коэффициентов полинома на подынтервале. Программа выводит номер

подынтервала и значения коэффициентов полинома, соответствующих данному номеру. Затем строится программа, где зафиксированные коэффициенты задаются в разделе констант в виде двумерного массива:

```
program NewtonVarSigmaSvertkaCiklAdr7777777DiapazonDJDJDJDJDJPravilno6;
{$APPTYPE CONSOLE}
uses SysUtils;
const aa=0;bb=1;hh=1;n=5;h=hh/n;
var x, t: extended;
    i,rr: integer;
function f (var x: extended): extended;
begin f:= sin(x) end;
function SINUS (var x: extended): extended;
type vec0=array[0..0,0..5] of extended;
const dd:vec0=
((0.00000000000000000000, 0.19999560375268066000, 0.00000975661575774000,
-0.00134093110346268000, 0.00000258073717352000, 0.00000232079291198000));
function gorner11 (var rr: integer; const dd:vec0): extended;
var pp:extended;
begin
pp:=dd[rr,n];
for i:=1 to n do
pp:=pp*t+dd[rr,n-i]; gorner11:=pp;
end;
begin
if x<1 then rr:=trunc((x-aa)/hh) else rr:=trunc((x-aa)/hh)-1;
t:=(x-(aa+rr*hh))/h;
SINUS:=gorner11(rr,dd);
end;
begin
x:=1/21;
writeln(' ','SINUS (x)=',SINUS (x),' ',' ',' ','pogrechnost=',SINUS(x)-f(x));
readln;
end.
```

Результат работы программы:

SINUS (x) = 4.76004648918241E-0002 ; pogrechnost=-5.88150910031852E-0007

В рассмотренном частном случае получилось $n = 5$, массив коэффициентов оказался состоящим из одной строки. Полином 5-й степени выполняет вычисление синуса от произвольного аргумента на отрезке $[0, 1]$ с точностью порядка 10^{-7} за время $5(t_y + t_c)$.

Реализация метода при помощи записи коэффициентов в файл. Еще один вариант программной реализации метода получается с использованием записи коэффициентов аппроксимирующих полиномов в типизированный файл, в котором они постоянно хранятся и откуда они считываются для последующего вычисления полинома

по схеме Горнера. Для записи коэффициентов полиномов в файл в представленной выше программе `Varying_Piecewise_Interpolation_function_Newton_min_k` достаточно раскомментировать закомментированные части программы и удалить фрагмент:

```
writeln('n=',n,'n_pod=',n_pod);
for i:= 0 to n do writeln('a[' ,i,']= ',a[i]);
```

Программа вычисления функции с помощью считывания коэффициентов полиномов из файла примет следующий вид (в данном частном случае $f(x) = \sin x$ на $[0, 1]$ приближается полиномом Ньютона степени $n = 2$ с погрешностью порядка 10^{-19}):

```

program NewtonPravilnoSin_for_article; {$APPTYPE CONSOLE}
uses SysUtils;
const aa=0;bb=1; hh=3.81469726562500E-0006; n=2; h=hh/n;
var x, t: extended; i: integer; rr:int64;
function f (var x: extended): extended;
begin f:= sin(x) end;
function SINUS(var x: extended): extended;
type Coeff = array[0..n] of extended;
var f: file of Coeff; dd: Coeff;
function gorner11 (const dd:Coeff): extended;
var pp:extended;
begin pp:=dd[n]; for i:=1 to n do pp:=pp*t+dd[n-i]; gorner11:=pp; end;
begin
AssignFile(f,'F:\sin.bin'); Reset(f);
if x<bb then rr:=trunc((x-aa)/hh) else rr:=trunc((x-aa)/hh)-1;
seek(f,rr); read(f,dd);
t:=(x-(aa+rr*hh))/h; SINUS:=gorner11(dd);
CloseFile(f);
end;
begin
x:=0.23;
writeln ('x= ',x,' ; ',SINUS(x)=',SINUS(x),' ' ; ', 'pogrechnost=',SINUS(x)-f(x));
readln;
end.

```

Результат работы программы:

```

x= 2.30000E-0001;
SINUS(x)= 2.27977523535188E-0001;
pogrechnost= 3.38813178901720E-0019

```

Файл sin.bin хранит коэффициенты, соответствующие количеству подынтервалов $p = 2^{18}$, число коэффициентов составит 3×2^{18} . В результате обеспечивается вычисление синуса с погрешностью порядка 10^{-19} для произвольного аргумента из $[0, 1]$ за время $2(t_y + t_c)$. При этом не учитывается время обращения к памяти, которое практически мало влияет на оценку временной сложности вычисления функции. Этот результат в принципе не достигается в предыдущем варианте с использованием раздела констант программы для хранения коэффициентов. Вариант с хранением коэффициентов в файле позволяет преодолеть ограничения объема памяти раздела констант и достигать максимальной точности вычисления с минимальной временной сложностью.

Предварительное обсуждение. Предложенное кусочно-интерполяционное вычисление функций с расположением массива коэффициентов в разделе описаний программы фактически реализуемо в пределах границы погрешности порядка 10^{-16} . Для большей точности препятствием оказываются ограничения числа констант языка программирования (в Delphi – 2 Gb), вследствие которых становится невозможным резервировать требуемые границы

больших массивов. Если такие границы резервировать близко к пределу, в компьютере может нарушаться правильность обращения к массиву коэффициентов на подынтервале. Тем не менее в означенных пределах границ погрешности получается расширяемая мобильная библиотека стандартных программ вычисления элементарных функций и их суперпозиций с минимальной временной сложностью. Мобильность заключается в том, что программы такой библиотеки устанавливаются на любом компьютере простым копированием с носителя. Расширяемость обеспечивается тем, что любую необходимую функцию можно включить в библиотеку на основе универсальности интерполяции: для требуемой функции достаточно задать function f (x: extended): extended; в случае полинома Лагранжа или function u(x:extended):extended; в случае полинома Ньютона. Вследствие универсальности интерполяции основной промежуток вычисления функции можно задавать произвольно в любой части действительной оси, входящей в область допустимых значений функции, однако здесь препятствием могут оказаться границы числового диапазона компьютера (так, для e^{100} нельзя говорить о точности приближения). Очевидна возможность адаптации метода для функции, области, границ памяти и времени вычисления согласно требованиям пользователя: достаточно воспользоваться представленными выше программами.

Если требуется точность приближения функции в пределах $10^{-17} - 10^{-20}$, существует возможность использовать хранение коэффициентов в виде типизированного файла, как описано в предыдущем пункте. Ценой более высокой точности вычисления станет некоторое замедление обращения к памяти: потребуется предварительное выполнение команд открытия файла, считывания коэффициентов, закрытия файла. Это, однако, существенно не отразится на временной сложности, хотя при хранении файла коэффициентов на внешнем носителе, в частности на flash-карте, эти операции зависят от быстродействия носителя. Программа сохранит мобильность в отмеченном смысле с той разницей, что копировать с носителя потребуется не только саму программу, но и непосредственно файл коэффициентов.

В аспекте актуальных приложений с минимизацией временной сложности наиболее целесообразно записывать требуемый массив коэффициентов в постоянные запоминающие устройства компьютера (ПЗУ). В этом случае алгоритм адресации к номеру подынтервала сохраняется, но его необходимо модифицировать для дешифрации адреса в ПЗУ.

Применение метода для вычисления специальных функций. На основе кусочной интерполяции с использованием интерполяционного полинома Ньютона, преобразованного к виду (12), может быть получено приближенное решение задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Построение метода, алгоритмизация представлены в [5], программная реализация – в [4]. В свою очередь, значения приближенного решения можно использовать для получения значения функции в узлах интерполяции. Построение интерполяционного полинома на этой основе и его последующее преобразование к виду (12) позволит выполнить все описанные выше варианты кусочно-интерполяционного вычисления функции, в частности с максимальной точностью и минимальной временной сложностью. Специфика предварительного решения на основе кусочно-интерполяционного полинома Ньютона состоит в том, что приближенное решение непрерывно на всём промежутке приближения [5], поэтому узловые значения для последующей интерполяции могут выбираться «имманентно» (как это делалось для априори заданной функции) без ограничения числа подынтервалов на любом

отрезке приближения функции. Такое построение приближения функции позволит варьировать хранение коэффициентов в постоянной памяти, в разделе констант программы, в файле на различных носителях для адаптации к требованиям пользователя по точности и времени вычисления.

С другой стороны, рассматриваемое кусочно-интерполяционное решение задачи Коши непосредственно представляет решение в виде полиномов (12) с готовыми коэффициентами на каждом подынтервале, при этом система подынтервалов покрывает весь промежуток решения (полиномы непрерывно склеиваются на границах подынтервалов) [4; 5]. Непосредственно именно эти коэффициенты можно хранить в памяти, что позволит затем воспроизводить решение в любой точке за время (9). То же относится к функции, которая на входе метода задается как решение задачи Коши. Разница в том, что точность приближения решения априори варьировать труднее, чем для аналитически заданной функции.

Ниже представлено вычисление функции Бесселя на основе кусочно-интерполяционного решения дифференциального уравнения Бесселя. После сохранения полученных коэффициентов интерполяционных полиномов, значения функции Бесселя могут быть вычислены за время (9) в любой точке области определения.

Решение уравнения

$$x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + (x^2 - \alpha^2)y = 0 \quad (13)$$

на полуоси $x > 0$ при $\alpha \geq 0$ является функцией Бесселя первого рода $J_\alpha(x)$, которая в случае целочисленного значения α может быть представлена в виде

$$J_\alpha(x) = \left(\frac{x}{2}\right)^n \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k!(n+k)!} \left(\frac{x}{2}\right)^{2k} \quad [6].$$

В качестве примера выбрано кусочно-интерполяционное решение задачи Коши для уравнения (13) при $\alpha = 1$ на отрезке [1, 2] по программе, представленной в [4]. Рассчитанные коэффициенты полиномиальных приближений после их сохранения позволяют приближать значения функции Бесселя первого рода единичного порядка $J_1(x)$ на отрезке [1, 2] с погрешностью порядка 10^{-18} в любой точке отрезка приближения за время $9(t_y + t_c)$. При этом число хранимых в памяти коэффициентов равно 40. Программа вычисления функции имеет вид:

```

program NewtonPravilnoBessel_for_article; {$APPTYPE CONSOLE} uses SysUtils;
const aa=1; bb=2; hh=0.25; n=9; h=hh/(n-1); J1_exact= 0.521501858460956878196;
var x, t: extended; i, rr: integer;
function BESSEL1 (var x: extended): extended;
type Coeff = array[0..n] of extended;
var f: file of Coeff; dd: Coeff;
function gorner11 (var rr: integer; const dd:Coeff): extended;
var pp:extended;
begin pp:=dd[n]; for i:=1 to n do pp:=pp*t+dd[n-i]; gorner11:=pp; end;
begin
AssignFile(f, 'S:\Bessel.bin'); Reset(f);
if x<bb then rr:=trunc((x-aa)/hh) else rr:=trunc((x-aa)/hh)-1;
seek(f,rr); read(f,dd); t:=(x-(aa+rr*hh))/h; BESSEL1:=gorner11(rr,dd); CloseFile(f);
end;
begin
x:=1.25+1/21;
writeln('x=',x,',', 'BESSEL1(x)=',BESSEL1(x),',', 'pogrechnost=',BESSEL1(x)-J1_exact);
readln;
end.

```

Результат работы программы:

```

x= 1.29761904761905E+0000;
BESSEL1(x)= 5.21501858460957E-0001;
pogrechnost= 1.62630325872826E-0018

```

Для контроля погрешности приближения в качестве эталонного значения функции Бесселя первого рода единичного порядка принято значение, полученное в результате запроса *BesselJ(1, 1.25+1/21)* в базе знаний *Wolfram|Alpha* [7].

Замечание 1. В этой программе расстояние между узлами интерполяционных полиномов Ньютона рассчитывается как $h=hh/(n-1)$ в связи с тем, что кусочно-интерполяционное приближение решения задачи Коши строится первоначально для функции правой части (производной от решения), а непосредственно приближение решения восстанавливается как первообразная от построенного полинома [4; 5].

Дополнительные замечания. Выбранное значение n в (8), (12) можно зафиксировать, положив $n = \text{const}$ для всех функций библиотеки. Тогда временная сложность вычисления (9) любой функции становится постоянной: $T = \text{const}$. Не умаляя общности, в этом случае можно считать, что время вычисления любой функции библиотеки имеет единичный порядок: $T = O(1)$. Ввиду фактически малого значения постоянной n алгоритм вычисления по схеме Горнера вычислительно устойчив – не влечет накопления погрешности с ростом n . В предложенном методе вычисления функции взаимно независимы по всем значениям аргумента. Это означает параллелизм метода по независимым переменным и по всем функциям библиотеки. Вследствие постоянства n оче-

видна возможность синхронизации параллельных процессов вычисления всех функций во всех заданных точках. Тогда оценку (9) можно отнести к синхронному параллельному вычислению множества функций на множестве готовых значений аргументов. Необходимо отметить особенность метода для численного моделирования физических процессов. В силу постоянно хранимых коэффициентов любая функция библиотеки может многократно (и параллельно) воспроизводиться на произвольном множестве точек из области допустимых значений. Аналогично это относится к функциям, которые являются решениями задачи Коши для системы дифференциальных уравнений – однократное решение системы позволяет в дальнейшем хранить коэффициенты кусочной интерполяции и воспроизводить (в частности, параллельно) решение на любом множестве точек (без повторного численного интегрирования) за время (9). Для различных начальных значений процесс воспроизведения тривиально распараллеливается. Отмеченные особенности важны, в частности, при использовании численного моделирования с помощью дифференциальных уравнений с целью предсказания координат движущихся космических объектов в заданный промежуток времени. Если при этом функции правых частей уравнений вычислять с помощью предложенной библиотеки стандартных программ, то процесс численного моделирования ускоряется пропорционально n и числу функций, а точность приближения существенно превосходит стандартные требования [8]. Аналог метода для функций двух

переменных рассмотрен в [9]. От известных методов разработки библиотек стандартных функций [10; 11] предложенный метод отличается по построению, достижением максимальной точности (в пределах числового диапазона языка программирования) вычисления функций при минимальной временной сложности, инвариантностью, единством структуры и однородностью вычислительных алгоритмов.

Заключение

Изложено кусочно-интерполяционное вычисление функций одной вещественной переменной в качестве основы расширяемой библиотеки стандартных программ. Представлены программы вычисления коэффициентов аппроксимирующих полиномов в соответствии номерам подынтервалов кусочной интерполяции. Рассмотрены варианты хранения коэффициентов в разделе констант программы, в типизированном файле, в постоянном запоминающем устройстве, дан алгоритм считывания. С точностью до времени обращения к памяти время вычисления функции определяется из (9), где n – степень интерполирующего полинома. Показана эффективность программной реализации метода. Конструктивно достигается максимальная точность приближения функций при одновременной минимизации временной сложности. В частности, функция вычисляется за время $O(1)$ при точности приближения порядка 10^{-19} . Отмечается широта области и простота применения библиотеки стандартных программ на предложенной основе.

Список литературы

1. Ромм Я.Е. Локализация и устойчивое вычисление нулей многочлена на основе сортировки. II // Кибернетика и системный анализ. 2007. № 2. С. 161–174.
2. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений. Т.2. М.: Наука, 1962. 640 с.
3. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений. Т.1. М.: Наука, 1966. 632 с.
4. Ромм Я.Е., Джанунц Г.А. Кусочная интерполяция функций, производных и интегралов с приложением к решению обыкновенных дифференциальных уравнений // Современные наукоемкие технологии. 2020. № 12-2. С. 291-316. DOI: 10.17513/snt.38448.
5. Джанунц Г.А., Ромм Я.Е. Варьируемое кусочно-интерполяционное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений с итерационным уточнением // Журнал вычислительной математики и математической физики. 2017. Т. 57. № 10. С. 1641–1660.
6. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.2. Санкт-Петербург, Москва, Краснодар: Лань, 2020. 800 с.
7. Wolfram|Alpha. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.wolframalpha.com/> (дата обращения: 06.11.2022).
8. ГЛОНАСС. Интерфейсный контрольный документ. Общее описание системы с кодовым разделением сигналов. Редакция 1.0. Сайт ОАО «Российские космические системы». [Электронный ресурс]. URL: <http://russianspacesystems.ru/wp-content/uploads/2016/08/IKD.-Obshh.-opis.-Red.-1.0-2016.pdf> (дата обращения: 07.11.2022).
9. Голиков А.Н. Моделирование электрон-фононного рассеяния в нанопроволоках на основе кусочно-полиномиального приближения функций двух переменных с минимизацией временной сложности: автореф. дис ... канд. тех. наук. Таганрог, 2012. 16 с.
10. Хачумов В.М. Вычисление математических функций на основе разряднопараллельных схем // ИТиВС. 2016. Вып. 3. С. 26–44.
11. Nelson H.F. Beebe. The Mathematical-Function Computation Handbook. Programming Using the MathCW Portable Software Library. University of Utah. Salt Lake City. USA: Book, 2017. 618 p.

УДК 004.4

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОГО РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА

Соболевская Е.Ю., Григорьев И.Р., Путилова К.К., Иванов К.В.

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет», Владивосток,

e-mail: study_z@list.ru

В статье рассматривается разработка комплексного решения для профориентационной деятельности в вузе. Комплексное решение для профориентационной работы в вузе включает в себя бумажный буклет и мобильное приложение с элементами дополненной реальности. Бумажный буклет содержит QR-код со ссылкой для скачивания мобильного приложения и augmented reality маркеры. Мобильное приложение позволяет сканировать augmented reality маркеры и запускать элементы дополненной реальности, наблюдать анимированные 3D-модели, которые демонстрируют преимущества выбранного направления подготовки, а также выбрать 3D-модель и перейти на сайт вуза или воспроизвести видеоряд. В статье дается алгоритм комплексного решения для профориентационной деятельности в вузе и описаны необходимые функциональные блоки, представлена модульная архитектура мобильного приложения комплексного решения для профориентационной деятельности в вузе с описанием функциональности каждого модуля. Данное комплексное решение разработано и апробировано во время проведения приемной кампании во Владивостокском государственном университете в 2022 г. В статье приводится пример разворота разработанного буклета с маркерами, учитывающими требования целевой аудитории. Данная модульная архитектура и алгоритм являются универсальными и могут применяться в любом вузе в рамках профориентационной деятельности, а также как элемент обучения. Результаты исследования показали, что разработка данного комплексного решения для профориентационной деятельности в вузе с применением дополненной реальности безусловно необходима для лучшей демонстрации различных направлений подготовки и вовлечения абитуриентов в диалог.

Ключевые слова: профориентация, дополненная реальность, абитуриент, инструмент для профориентации, буклет

DEVELOPMENT OF A COMPREHENSIVE SOLUTION FOR THE CAREER GUIDANCE ACTIVITIES AT A UNIVERSITY

Sobolevskaya E.Yu., Grigorev I.R., Putilova K.K., Ivanov K.V.

Vladivostok State University, Vladivostok, e-mail: study_z@list.ru

The article discusses the development of a comprehensive solution for career guidance activities at a university. A comprehensive solution for career guidance at a university includes a paper booklet and a mobile application with elements of augmented reality. The paper booklet contains a QR code with a link to download the mobile application and augmented reality markers. The mobile application allows you to scan augmented reality markers and launch augmented reality elements, watch animated 3D models that demonstrate the benefits of the chosen field of study, as well as select a 3D model and go to the university website or play a video sequence. The article provides an algorithm for a comprehensive solution for career guidance at a university and describes the necessary functional blocks, presents a modular architecture of a mobile application for a comprehensive solution for career guidance at a university with a description of the functionality of each module. This COMPREHENSIVE solution was developed and tested during the admission campaign at Vladivostok State University in 2022. The article provides an example of a spread of a developed booklet with markers that take into account the requirements of the target audience. This modular architecture and algorithm are universal and can be used in any university as part of career guidance, as well as an element of education. The results of the study showed that the development of this COMPREHENSIVE solution for career guidance at a university using augmented reality is certainly necessary to better demonstrate various areas of training and involve prospective students in a dialogue.

Keywords: career guidance, augmented reality, prospective students, career guidance tool, booklet

Профориентационная деятельность в вузе для привлечения абитуриентов ведется круглый год. Несомненно, современные реалии обуславливают необходимость поиска и внедрения новых способов привлечения аудитории к направлениям подготовки вуза и демонстрации особенностей обучения с использованием современных технологий.

Профориентация – это система научно обоснованных мероприятий, направленных на подготовку молодежи к выбору профессии, на оказание помощи в профессиональном самоопределении и трудоустройстве [1].

Первостепенно для абитуриента понимание, какими знаниями, навыками он будет владеть на выходе, выбрав то или иное

направление подготовки в вузе. Наглядное представление актуальной и достоверной информации с применением современных технологий позволит не только привлечь абитуриентов, но и дать более точное понимание будущей профессии. В первую очередь вуз не должен бороться за абитуриента, предоставляя размытую информацию, а давать полную картину о направлениях подготовки и позволить абитуриенту сделать более осознанный выбор.

Целью данного исследования явилась разработка комплексного решения для профориентационной деятельности в вузе. Данное решение представлено в виде разработанной модульной архитектуры мобильного

приложения и буклета с элементами дополненной реальности.

Материалы и методы исследования

Для определения технологий разработки комплексного решения для профориентационной деятельности в вузе необходимо прежде всего обратиться к принципам эффективного обучения, так как именно на это нацелен вуз, а одной из задач профориентационной деятельности является демонстрация основных преимуществ будущего обучения.

И.П. Подласый выделяет в качестве основополагающих и общепризнанных следующие принципы эффективного обучения: сознательности и активности, наглядности, систематичности и последовательности, прочности, научности, доступности, связи теории с практикой [2].

Органы зрения «пропускают» в мозг почти в 5 раз больше информации, чем органы слуха, и почти в 13 раз больше, чем тактильные органы; информация, поступающая в мозг из органов зрения, запечатлевается в памяти человека легко, быстро и прочно [2].

Опираясь на перечисленные принципы, было решено применить дополненную реальность (как основную технологию для комплексного решения) и дополнительные элементы – это мобильное приложение и бумажный буклет как средство демонстрации.

Дополненная реальность, или augmented reality (AR), сейчас стала распространенным инструментом наглядного представления информации и нашла применение в различных сферах.

В статье «Дополненная реальность (AR) как инструмент повышения наглядности в образовательном процессе» [3] рассматривается применение дополненной и виртуальной реальности в процессе обучения как одного из перспективных направлений развития образовательных технологий. С помощью такой визуализации информации возможно усилить эффективность восприятия учебного контента обучающимися. Все это может послужить и при разработке комплексного решения, ведь абитуриент – это будущий обучающийся.

Основные преимущества внедрения AR/VR-технологий в образование выделены в статье «Дополненная и виртуальная реальность в образовании как инструмент осознанного обучения» [4]. Авторы называют следующие преимущества: наглядность, безопасность, новые возможности проведения дистанционных занятий, вовлечение, фокусировка внимания. Все перечисленные преимущества являются применимыми и для комплексного решения профориента-

ционной деятельности в вузе. Прежде всего улучшается понимание абитуриентом будущего направления подготовки, а возможность демонстрации этих преимуществ в дистанционном формате, например в виде рассылки буклета по почте, добавляет плюсов.

Результаты исследования и их обсуждение

Выведены и подтверждены гипотезы о разработке комплексного решения для профориентационной работы в вузе с применением дополненной реальности и обоснована необходимость данной разработки в целом [5].

Подтверждение гипотез доказывает потребность разработки комплексного решения и применения дополненной реальности с включением контента, который содержит видео и 3D-модели. Гипотезы были подтверждены с помощью опроса [5], в котором приняли участие 375 чел., среди них 80 % – ядро целевой аудитории, люди в возрасте 15–20 лет.

Комплексное решение для профориентационной работы в вузе включает бумажный буклет и к нему мобильное приложение с элементами дополненной реальности. Бумажный буклет содержит QR-код со ссылкой для скачивания мобильного приложения и AR-маркеры.

Мобильное приложение позволяет сканировать AR-маркеры и запускать элементы дополненной реальности, наблюдать анимированные 3D-модели, демонстрирующие преимущества выбранного направления подготовки, выбрать 3D-модель и перейти на сайт вуза или воспроизвести видеоряд.

Для понимания взаимодействия элементов комплексного решения разработан алгоритм, который включает буклет, мобильное приложение и QR-коды. Алгоритм взаимодействия основных элементов комплексного решения представлен на рис. 1.



Рис. 1. Алгоритм комплексного решения для профориентационной деятельности в вузе

На рисунке представлено шесть функциональных блоков, которые взаимодействуют друг с другом и приводят к решению.

Блок «Пользователь». Этот блок является стартом. Пользователь – человек из целевой аудитории, который будет пользоваться комплексным решением. В данном случае пользователь – это абитуриент, который желает получить достоверную и актуальную информацию по поступлению на выбранное направление подготовки.

Блок «Буклет». Буклет, с помощью которого пользователь впоследствии знакомится с направлением подготовки. Ключевые моменты, выявленные в ходе опроса, которые важно учитывать при разработке буклета: его размер, тип, дизайн, он должен быть ярким и запоминающимся, но при этом приятным глазу. Буклет является промежуточным звеном между пользователем и приложением. На буклете должны располагаться маркеры для AR-приложения. Также на буклете располагаются QR-коды для того, чтобы пользователь мог узнать нужную ему информацию в том случае, если он по каким-либо причинам не может скачать или установить мобильное приложение.

Блок «AR-приложение». Этот блок отвечает за реализацию приложения с элементами дополненной реальности. В данном комплексном решении приложение разработано при помощи игрового движка Unity и фреймворка Vuforia.

Блок «Визуализация». Данный блок отвечает за виртуальный мир, который видит пользователь через камеру устройства. Через приложение пользователь видит проекцию с камеры его устройства, но в приложении есть и виртуальный мир, который активируется, при наведении камеры на AR-маркер. В виртуальном мире находятся все 3D-модели, их анимации, взаимо-

действие друг с другом и с пользователем. В реализованном приложении [6] при нажатии на одну из 3D-моделей появляется user interface (UI), который представляет название модели вверху экрана, а также кнопку снизу экрана. При нажатии на кнопку пользователь переходит в браузер на определенный сайт или видеоконтент. В разработанном приложении, визуализация реализована через вращающиеся 3D-модели.

Блок «QR-код» выполняет те же функции, что и AR-приложение, но без визуализации и мобильного приложения. То есть пользователь, не имея возможности скачать приложение, может просто отсканировать с помощью камеры устройства один из QR-кодов, расположенных на буклете, которые перенаправят пользователя на определенный сайт, видеоконтент.

Блок «Решение». Это финальный этап разработки комплексного решения для профориентации с элементами дополненной реальности. Пользователь проходит путь от яркого и красочного буклета к своей цели – быстро и удобно получить достоверную и актуальную информацию о направлении подготовки. Путь к цели состоит из интерактивного использования буклета с помощью AR-приложения, где пользователь сразу может увидеть то, чему он сможет научиться на выбранном направлении.

Представленные этапы алгоритма делятся на более узкие этапы, чтобы лучше обеспечить правильное и рациональное взаимодействие пользователя с комплексным решением. Необходимо учесть все нюансы и проблемы, которые могут возникнуть у пользователя. Для этого в разработку комплексного решения были добавлены QR-коды, а также грамотная и эстетичная визуализация элементов дополненной реальности.

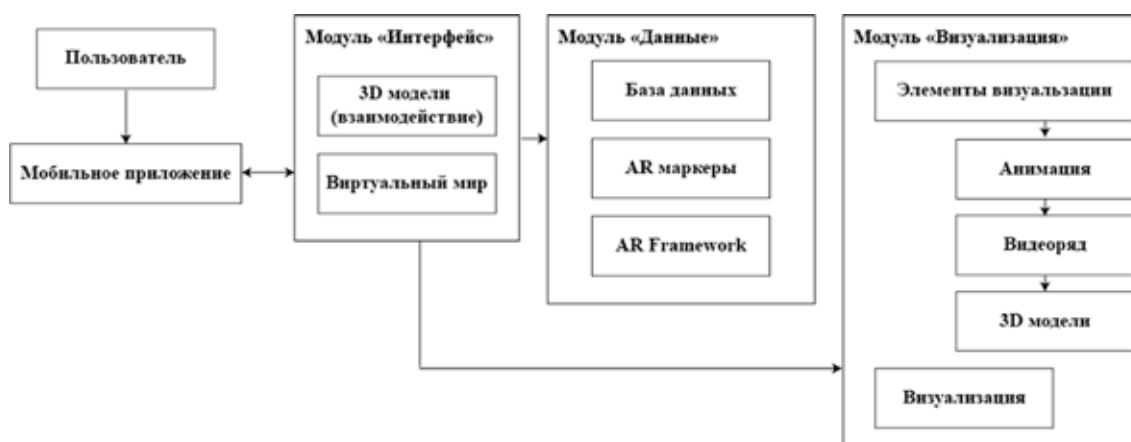


Рис. 2. Модульная архитектура мобильного приложения комплексного решения профориентационной деятельности в вузе

Для дальнейшей разработки и прототипирования необходимо составить сценарий взаимодействия пользователя с буклетом посредством мобильного приложения.

Для понимания работы приложения необходимо построить модульную архитектуру мобильного приложения, состоящую из функциональных блоков (рис. 2).

Архитектура мобильного приложения делится на три модуля: интерфейс, данные и визуализация.

Модуль «Интерфейс» отвечает за то, как пользователь взаимодействует с мобильным приложением. Пользователь, используя мобильное устройство, видит на экране проекцию с камеры телефона. Также в приложении существует и виртуальный мир, где имеются 3D-модели и их взаимодействие.

Следующий модуль отвечает за базу данных. При помощи базы данных Vuforia, в которой хранится информация обо всех AR-маркерах, и возможностей AR Framework, пользователь может увидеть виртуальный мир и элементы визуализации на камере своего устройства.

Третий модуль под названием «Визуализация» отвечает за то, что увидит пользователь в конечном итоге. После того как пользователь наведет камеру устройства на AR-маркер, запустятся AR-скрипты, которые на выходе покажут все 3D-модели, анимации и видеоролики на экране.

Комплексное решение разработано и апробировано для профориентационной работы и привлечения абитуриентов к поступлению на направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» с элементами дополненной реальности во Владивостокском государственном университете в 2022 г. Абитуриенту был предоставлен бумажный буклет по направлению подготовки, на котором размещен QR-код со ссылкой для скачивания данного мобильного приложения и AR-маркеры. Внешний

вид буклета был разработан с учетом требований целевой аудитории. Разворот буклета представлен на рис. 3.

Функциональные возможности программы позволяют: сканировать AR-маркеры для запуска элементов дополненной реальности; наводить телефон на изображение с AR маркером и наблюдать «живую» картинку (анимированные 3D-модели), демонстрирующую преимущества выбранного направления подготовки; выбрать 3D-модель и осуществить переход на сайт вуза или воспроизвести видеоролик. Программа была реализована на высокоуровневом объектно-ориентированном языке программирования C#.

Представленная модульная архитектура и алгоритм являются универсальными и могут применяться для любого вуза в рамках профориентационной деятельности.

В ходе апробации комплексного решения с применением AR также проведен опрос, в котором приняли участие 462 чел., среди них 95 % люди в возрасте от 17–19 лет, который показал, что буклет наглядно демонстрирует преимущества выбранного направления подготовки, доступность информации и связь теории с практикой.

Безусловно, существуют и другие инструменты для профориентации. Так, в статье «Особенности региональной профориентационной деятельности на примере биологического факультета ВГУ имени П.М. Машерова» выделяются новые инструменты: наставничество, форсайт, волонтерская работа, стажировки [7], но применяемые в них технологии во многом могут быть не актуальны. Предлагаемое комплексное решение является универсальным, так как может применяться как дополняющий элемент любой технологии для профориентации, а также как независимый инструмент для демонстрации направления подготовки.



Рис. 3. Разворот буклета с маркерами

Необходимо дополнять новые/старые инструменты для профориентационной деятельности современными тенденциями для привлечения абитуриентов.

Как показывают исследования, 90% информации человек воспринимает через зрение; из текстового описания человек усваивает лишь 70% информации, а при добавлении картинок результат увеличивается до 95% [8]. Информация представлена на буклете преимущественно в картинках, в приложении также визуальных элементов большинства. Все это способствует лучшему усвоению и запоминанию информации.

Несомненным преимуществом дополненной реальности является то, что данная технология позволяет дополнять физический мир цифровыми объектами, такими как 3D- модели, и демонстрировать необходимую информацию в интересном и привлекательном для конечного пользователя формате.

Заключение

Результаты исследования показали, что разработка комплексного решения для профориентационной деятельности в вузе с применением дополненной реальности определено является необходимой для демонстрации направления подготовки и диалога с абитуриентами. Данное решение позволяет установить диалог с абитуриентами и ориентировать его на будущую профессию с помощью демонстрации будущих компетенций. Диалог с абитуриентом следует вести с применением современных технологий, способных захватить его внимание. Использование современных технологий и инструментов в профориентационной деятельности в вузе способствует более осознанному выбору и четкому пониманию будущего на-

правления подготовки, что помогает сохранить контингент студентов в будущем.

Список литературы

1. Горбачева С.М., Стрижко И.И. Профессиональная ориентация учащихся // Молодой ученый. 2015. № 21 (101). С. 778–781.
2. Подласый И.П. Семь принципов системного качественного обучения. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elitarium.ru/princip-obucheniye-znaniya-uchashchij-sya-razvitiye-teoriya-praktika-zapominanie-ponimanie-nauchnost-sistema-obrazovaniya/> (дата обращения: 10.08.2022).
3. Лысак О.Г. Дополненная реальность (AR) как инструмент повышения наглядности в образовательном процессе // Инновационные научные исследования. 2021. № 10–1 (12). С. 179–185. DOI: 10.5281/zenodo.5595222.
4. Сотников А.М., Тычков А.Ю., Золотарев Р.В., Николаева М.А., Петкилева А.А. Дополненная и виртуальная реальность в образовании как инструмент осознанного обучения // Вестник Пензенского государственного университета. 2021. № 4 (36). С. 117–122.
5. Путилова К.К., Григорьев И.Р., Соболевская Е.Ю. Дополненная реальность как инструмент для профориентационной работы в вузе // Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие Дальневосточного региона России и стран АТР: материалы XXIV международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Владивосток, 2022. Т. 5. С. 1260–1263.
6. Соболевская Е.Ю., Григорьев И.Р., Путилова К.К. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022661227 Российская Федерация. Мобильное приложение для абитуриентов с использованием технологии дополненной реальности: № 2022660310: заявл. 06.06.2022: опубл. 17.06.2022; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса».
7. Дударев А.Н., Дударева И.Н. Особенности региональной профориентационной деятельности на примере биологического факультета ВГУ имени П.М. Машерова // Современное образование Витебщины. 2020. № 1 (27). С. 3–7.
8. Крамская Н.В. Инфографика в современном информационном обществе // Наука в современном информационном обществе: материалы X международной научно-практической конференции: в 3 т. (North Charleston, USA, 28–29 ноября 2016 г.). Научно-издательский центр «Академический». North Charleston, USA: CreateSpace, 2016. С. 60–61.

НАУЧНЫЙ ОБЗОР

УДК 004:630.935.1

**ПОДХОДЫ К ФОРМАЛИЗАЦИИ КРИТЕРИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ****Стешина Л.А.***ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола,
e-mail: Steshinala@volgatech.net*

Повышение эффективности любой сложной эргатической системы представляет собой нетривиальный процесс, включающий многоуровневую оптимизацию, внедрение новых контуров управления или же выявление внутренних связей системы. При этом важно определить критерий оптимальности как некоторое решение, максимально удовлетворяющее исходным требованиям. Термин «эффективность» вполне подходит в качестве описания такого интегрального показателя качества, однако не имеет четкой формализации и количественного измерения. В этих условиях на практике целесообразно использовать дефрагментацию конечной цели в многоуровневую древовидную систему целей. В статье предложен подход к составлению подобной структуры иерархии целей, который, с одной стороны позволяет выступить средством наглядного структурного описания, а с другой стороны, инструментом структурно-алгоритмического проектирования системы, обеспечивающей учет особенностей структуры предметной области. Выявление локальных целей может осуществляться с использованием методологии анализа предметной области. При этом возникает задача формализации подхода к составлению системного описания, решаемая в данной работе с использованием известной триадной концепции. В качестве предметной области выбрана лесозаготовительная отрасль, в качестве рассматриваемой технологической системы – система «оператор лесной машины – лесная машина – технологическая среда».

Ключевые слова: эффективность технологической системы, лесные машины, методология проектирования, оператор, эргатические системы

**APPROACHES TO FORMALIZING THE EFFICIENCY CRITERIA
OF THE TECHNOLOGICAL HARVESTING SYSTEM****Steshina L.A.***Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, e-mail: Steshinala@volgatech.net*

Increasing the efficiency of any complex ergatic system is a non-trivial process that includes multi-level optimization, the introduction of new control loops, or the identification of internal system connections. In this case, it is important to define the optimality criterion as a certain solution that maximally satisfies the initial requirements. The term “efficiency” is quite suitable as a description of such an integral indicator of quality, however, it does not have a clear formalization and quantitative measurement. Under these conditions, in practice, it is advisable to use the defragmentation of the final goal into a multi-level tree-like system of goals. The article proposes an approach to compiling such a structure of the hierarchy of goals, which, on the one hand, allows you to act as a means of visual structural description, and on the other hand, a tool for the structural-algorithmic design of a system that takes into account the features of the structure of the subject area. The identification of local goals can be carried out using the methodology of the analysis of the subject area. This raises the problem of formalizing the approach to compiling a system description, which is solved in this work using the well-known triadic concept. The logging industry was chosen as the subject area, and the system “forest machine operator – forest machine – technological environment” was chosen as the technological system under consideration.

Keywords: technological system efficiency, forest machines, design methodology, operator, ergatic systems

Вопросам повышения эффективности лесозаготовок в современной научной литературе уделяется достаточно много внимания. Считается, что эффективность лесозаготовок зависит от организационных, экономических, технико-экономических, эргономических и экологических факторов [1]. Таким же образом в эффективности лесозаготовок можно выделить три составляющие: экономическую, экологическую и социальную [2].

При этом ряд авторов отмечает парадоксальную ситуацию: с одной стороны, лесозаготовка отличается самой низкой рентабельностью во всей лесной отрасли, а с другой стороны, она определяет эффективность функционирования всего лесопромышленного комплекса [3, 4]. Естественно, возникает вопрос, каким образом оценивать эф-

фективность лесозаготовок, по какому критерию или их группе, как определить оптимальный набор критериев эффективности.

В современной литературе описаны различные подходы выявления отдельных составляющих эффективности, например, эффективности использования лесозаготовительных машин [5]. В качестве оценки эффективности организации лесосечных работ в разное время было предложено использовать показатели загруженности лесных машин [6], критерии удельной энергоемкости и удельной трудоемкости [7], эффективности сбора биомассы и повреждения почвы [8], экономические показатели лесозаготовительного предприятия [9] или объем затрат [10].

За рубежом об эффективности лесозаготовок говорят в контексте энергоэффек-

тивности и достижения целей углеродной нейтральности [11, 12], социально-экономических [13] и экологических эффектов [14].

Таким образом, очевидно, что существует много подходов к оценке эффективности лесозаготовительного производства, которые отличаются уровнем агрегации, ориентации на объект исследования, региональными особенностями и т.д. Этим объясняется и подход, который демонстрируют некоторые исследователи, используя терминологию «эффективность, по критерию...».

Целью данной статьи является представление подхода к формированию интегрального критерия эффективности через соответствующие локальные критерии эффективности.

Подходы к представлению системного описания

В общем случае задача определения интегрального критерия эффективности может быть решена с позиции многокритериального анализа. Так, успешно может быть использован алгоритм поиска наилучших альтернатив. Другой альтернативой является анализ иерархий, ранжирование и построение дерева целей [15].

В качестве критериев используют показатели «производительность», «эффективность производственного цикла», «уровень автоматизации», «уровень механизации», «уровень экологичности рубок», каждый из которых рассчитывается по своим формулам [16].

Так, был предложен подход разложения интегрального показателя эффективности в набор действий его достижения через систему локальных целей. В этом случае конечную цель можно представить в виде системы локальных целей, а связь между такой локальной целью g_i и действием p_j по ее достижению – в виде множеств S_p пар (g_i, p_j) . При этом для формирования дерева целей использовался текстовый процессор TextAnalyst 2.01 и программная оболочка PROTÉGÉ для формирования онтологии [17].

Использование данного подхода позволяет в автоматизированном режиме сформировать и наполнить предметную область через выявление основных понятий, их ранжирования и построения дерева терминов. Основной проблемой является выбор исходных текстов для анализа и их релевантность.

В научной литературе описаны подходы к построению многоязычного онтологического ресурса [18], в том числе через автоматическое создание тематических онтологий [19].

При этом очевидно, что в случае сложной иерархической системы добиться полного представления системного описания

и учета всех системных свойств и внутренних связей не представляется возможным.

Проблемами построения системного описания абстрактных сложных систем занимались многие исследователи, среди которых необходимо прежде всего вспомнить А.И. Умова и Ю.А. Урманцева [20]. Согласно их представлению рассматриваемую эргатическую систему управления (ЭСУ) удобно представить в виде классической абстрактной системы с описанием в виде системной триады:

$$S = \langle \Phi, H, L \rangle,$$

где Φ – множество подсистем ЭСУ, H – множество связей, L – множество правил. Множество L может быть заменено на множество структур Str (неизменная часть декомпозируемой системы), обеспечивая организованность системы.

Таким образом может быть представлена основа системного описания объекта и заложена основа для концептуального моделирования.

Методология представления системного описания эффективности

В ходе проведенного анализа известных подходов к достижению эффективности было установлено, что в силу нечеткости многих понятий и терминов, субъективизмом экспертов, принимаемых допущений и огромного количества внешних варьирующих факторов на сегодня четкий оптимальный алгоритм по достижению эффективности представить не представляется возможным. Тогда есть смысл представить некий эвристический алгоритм, обеспечивающий определенное обобщенное решение.

В качестве базового системного описания представим

$$\{ \langle \Phi, H, L \rangle, \langle Q1, Z, Q2 \rangle \}$$

где Φ – множество подсистем ЭСУ, H – множество связей, L – множество правил, $Q1$ – множество начальных состояний, Z – множество воздействия, $Q2$ – множество конечных состояний.

Особенностью данного представления является то, что рассматриваемая система включает в себя две составляющие: структурную $\langle \Phi, H, L \rangle$ и динамическую $\langle Q1, Z, Q2 \rangle$. Структурная составляющая описывает устройство системы на различных уровнях иерархии и множество связей, а динамическая составляющая – структурные изменения системы.

В соответствии с данной идеологией представим модель технологической лесозаготовительной машины в виде таких двух триад, связанных одной вершиной G (рис. 1).

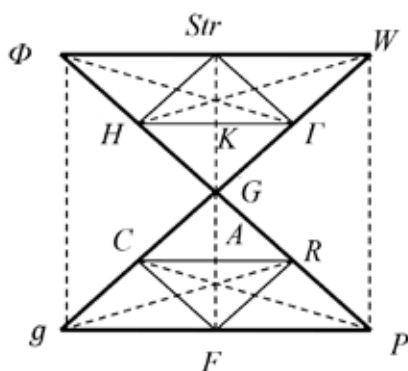


Рис. 1. Система триад

Тогда система триад в общем виде будет выглядеть следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} \langle \Phi, W, G \rangle \\ \langle G, g, P \rangle \end{array} \right\}$$

где Φ – базовые элементы системы, W – системные свойства, G – набор целей, g – множество локальных целей, P – множество действий для достижения локальных целей. Элементы триады $\langle G, g, P \rangle$ определяют алгоритм достижения целей (рис. 2).

Структура целей может быть представлена согласно известному подходу построения дерева целей для проектирования лесных машин [17].

Рассмотрим базовую структурную триаду и представим каждый ее элемент:

Φ = <человек-оператор, лесная машина, предмет труда> определяет набор основных элементов системы;

W = <валка дерева, обрезание сучьев, раскряжевка, погрузка, транспортировка>;

G = <повышение производительности, снижение затрат, повышение безопасности>.

В соответствии с известной концепцией развития системных триад [21] добавим дополнительные элементы: H – отношения между базовыми элементами системы;

Str – множество структур, обеспечивающих функционирование системы (варианты технологических комплексов); Γ – множество параметров базовых элементов (масштабные размеры технологической лесозаготовительной машины, колесная формула, тип рубки, опыт оператора).

С другой стороны, в идеологии развития системы дополним триаду $\langle G, g, P \rangle$ элементами C – множество стратегий развития (инвестиционные, технологические, организационные), R – множество ресурсов (топливно-энергетические, трудовые, технические и т.д.), F – множество функций (проектирование лесозаготовительной машины, управление лесозаготовительной машиной, обучение персонала, адаптация и т.д.).

Пересечение отрезков HW и $\Phi\Gamma$ в точке K формирует новые триады, в которых K – множество вариантов конструкций (конфигурации, архитектуры), а пересечение отрезков gR и CP в точке A – триады, в которых A – множество алгоритмов.

Аналогичным образом соединение вершин Φ и g , Str и F , а также W и P приводит к образованию новых триад. Так, можно рассматривать, например, триаду $\langle G, W, P \rangle$, которую можно трактовать как «элементарные действия, обеспечивающие реализацию системных свойств в части достижения конечной цели».

Кроме того, при необходимости можно раскрыть каждый элемент базовой структурной триады Φ , например, представив системное описание самого человека-оператора, определив основные его характеристики, их взаимосвязь и вклад в конечную эффективность профессиональной деятельности. Так же, аналогичным же образом, можно рассмотреть более высокий уровень агрегирования для элемента «предмет труда» базовой структурной триады Φ , перейдя к термину «внешняя среда», которая может включать в себя окружающую среду, технологическое поле проведения лесозаготовительных операций, сам предмет труда и иных участников технологического процесса.

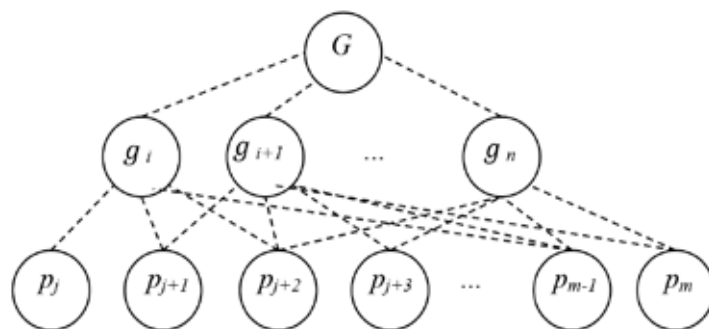


Рис. 2. Структура целей

Решения по уровню агрегирования элементов системного описания, ранжированию значимых параметров, выявлению внутренних связей лежат исключительно на эксперте. Это, в свою очередь, и определяет вероятность появления ошибок в описании, так как совершенно невозможно представить объективное описание объекта, исключая фактор субъективного восприятия эксперта.

Результаты исследования и их обсуждение

Представленный подход на основе анализа системных триад позволяет сформировать системное описание объекта и представить его концептуальную модель через некоторые элементарные модели системы знаний, в качестве которых и выступают представленные триады. Это позволяет получить полное описание, системы, описание переходов объекта и одного состояния в другое, исключить системные ошибки при проектировании новых систем.

Формализацию критерия эффективности при этом считаем возможной исключительно в терминах предметной области и самой концептуальной модели. Раскрытие эффективности как конечной цели, через дерево целей (подцелей) и элементарных действий, позволяет сформировать дерево эффективности, учитывающее множество критериев.

При этом прибыль также может выступать в качестве обобщенного показателя эффективности, в том числе и посредством декомпозиции на частные показатели, позволяющие давать оценку эффективности технологий лесозаготовительных работ и выбора схем технологических операций для конкретных условий эксплуатации по физическим, экологическим и экономическим блокам критериев. Это позволит найти некоторое компромиссное сочетание значений частных критериев при обеспечении целеполагания.

Кроме того, данный подход может быть успешно использован и для поиска новых знаний. Методологию построения системных триад активно используют для системного динамического моделирования и управления сложными объектами [22], исследования систем управления предприятиями [23], управления качеством технологических услуг [24]. Системные триады удобны для представления системного описания сложно формализованных объектов, например описания этапов операторской деятельности и формализации концептуальной модели «оператор – лесная машина – технологическая среда» [25].

Безусловно, данный подход не лишен и некоторых недостатков. Так, абсолютно очевидно, что можно использовать различный уровень конкретизации каждой триады. Например, множество *Str* (множество структур) можно раскладывать более подробно: «структуры – системы – варианты конструкций – конструкции». При этом увеличение уровня детализации может привести к усложнению системы и так называемому «комбинаторному взрыву», что помимо увеличения сложности системного описания может привести к появлению малозначимых внутренних и внешних связей, «размывающих» само системное описание.

С другой стороны, сам по себе эвристический алгоритм не предполагает нахождения гарантированно точного решения.

Кроме того, для обеспечения достоверности описания системы предполагается доступность знаний для эксперта, а также наличие у него личностного знания, подобного опыта и даже интуиции. В этих условиях целесообразно использовать автоматизированные способы анализа предметной области и разработки онтологий [26, 27]. По мере накопления знаний в предметной области и их формализации описание становится более точным, а грубые ошибки могут быть выявлены и устранены.

При этом абсолютно очевидно, что описанный подход можно использовать для составления системного описания фактически любых объектов, в том числе и совершенно не связанных с лесозаготовительными системами. В этом случае изменению подвергнутся элементы множеств, представляющих описание, сама же структура системных триад останется неизменной.

Заключение

На основании вышеизложенного следует отметить, что основой формализации критерия эффективности любого исследуемого объекта является представление системного описания данного объекта. Формализация системного описания в виде структур, связей и развития позволяет перейти от абстрактного представления к представлению в виде концептуальной модели. При этом уже на этих уровнях в модель закладываются элементы субъективизма и неполноты. Модель теряет в точности и достоверности, но приобретает некоторую универсальность.

В рамках данного подхода предложено представлять системное описание через систему двух триад – структурной и динамической триады, связанных общей вершиной целеполагания. Показано раскрытие данных триад в части уточнения системного

описания, переход от динамической триады к дереву целей.

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда № 22-29-01576, <https://rscf.ru/project/22-29-01576/> по тематике «Методология проектирования интеллектуальных средств оценки, контроля и управления качеством работы операторов лесозаготовительных машин».

Список литературы

1. Безпалько А.Р., Дягиль Д.Э. Экономическая эффективность применения современных технологий лесозаготовительными предприятиями // Эффективное управление экономикой: проблемы и перспективы. 2022. С. 215–218.
2. Смирнова А.И. Эффективность комбинирования лесозаготовок и деревообработки // Лесозаготовка и комплексное использование древесины. 2021. С. 221–226.
3. Харламов В.Н., Стульников С.С., Геваргис М.Ю., Долматов С.Н. Оценка перспектив сортиментной и хлыстовой технологий лесозаготовок // Инновации в химико-лесном комплексе: тенденции и перспективы развития. 2019. С. 175–178.
4. Безпалько А.Р. Факторы, влияющие на эффективность деятельности лесозаготовительных предприятий // Эффективное управление экономикой: проблемы и перспективы. 2018. С. 172–176.
5. Пушков Ю.Л., Андронов А.В. Критерии эффективности использования лесозаготовительных машин // Леса России: политика, промышленность, наука, образование. 2019. С. 370–372.
6. Сухих А.Н. Современные аспекты повышения эффективности технологии лесозаготовок // Лесной вестник. 2013. № 1 (93). С. 158–161.
7. Коломинова М.В. Сравнение эффективности технологических процессов лесозаготовок по критериям удельной энергоёмкости и удельной трудоёмкости // Системы. Методы. Технологии. 2016. № 1. С. 104–112.
8. Tolosana E., Spinelli R., Aminti G., Laina R., López-Vicens I. Productivity, efficiency and environmental effects of whole-tree harvesting in Spanish coppice stands using a drive-to-tree disc saw feller-buncher. Croatian Journal of Forest Engineering: Journal for Theory and Application of Forestry Engineering. 2018. Vol. 39. No. 2. P. 163–172.
9. Иен Ч.Т.Х., Мурашева А.А., Столяров В.М. Оценка эффективности деятельности лесопромышленного комплекса на землях лесного фонда в рамках интеграции предприятий лесозаготовки и деревообработки // Инновации и инвестиции. 2020. № 2. С. 243–247.
10. Иванова Т.О., Шишмарева А.В. Экономико-математическое моделирование формирования затрат на лесозаготовках // Лесной и химический комплексы – проблемы и решения. 2021. С. 424–428.
11. Haavikko H., Kärhä K., Poikela A., Korvenranta M., Palander, T. Fuel Consumption, Greenhouse Gas Emissions, and Energy Efficiency of Wood-Harvesting Operations: A Case Study of Stora Enso in Finland. Croatian Journal of Forest Engineering: Journal for Theory and Application of Forestry Engineering. 2022. Vol. 43. No. 1. P. 79–97.
12. Alzamora R.M., Oviedo W., Rubilar R. Life cycle analysis to estimate CO₂ e emissions from forest harvesting systems in intensively managed Pinus radiata plantations. Scandinavian Journal of Forest Research. 2022. Vol. 37. No. 2. P. 144–152.
13. Han X., Frey G.E., Geng Y., Cubbage F.W., Zhang Z. Reform and efficiency of state-owned forest enterprises in Northeast China as “social firms”. Journal of Forest Economics. 2018. Vol. 32. P. 18–33.
14. McEwan A., Marchi E., Spinell R., Brink M. Past, present and future of industrial plantation forestry and implication on future timber harvesting technology. Journal of Forestry Research. 2020. Vol. 31. No. 2. P. 339–351.
15. Быкова Т.В. Метод анализа иерархий как инструмент решения практических задач многокритериальной оптимизации // Математическое моделирование, компьютерный и натурный эксперимент в естественных науках. 2019. № 1. С. 48–62.
16. Васенев М.Ю. Информационная система управления лесозаготовками в рамках концепции «Индустрия 4.0»: структура, оценка эффективности // Экономика. Информатика. 2022. Т. 46. № 2. С. 383–393.
17. Стешина Л.А. Методология комплексной разработки средств операторской поддержки лесных машин // Фундаментальные исследования. 2021. № 8. С. 70–75.
18. Золотарев О.В., Хакимова А.Х., Шарнин М.М. Подходы к построению многоязычного онтологического ресурса для анализа перспективных направлений развития предметной области // СРТ2019 Международная научная конференция Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета и Научно-исследовательского центра физико-технической информатики. 2019. С. 298–307.
19. Аблов И.В., Калинин Ю.П., Кепов В.А., Пшеничный С.И., Хорошилов Александр А., Хорошилов Алексей А., Шевкунов М.А. Методы автоматизированного создания тематических онтологий на базе платформы МетаФраз // Технологии гражданской безопасности. 2021. Т. 18. № 1 (67). С. 65–72.
20. Урманцев Ю.А. Общая теория систем в доступном изложении. М: Ижевск, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2014. 408 с.
21. Гузаиров М.Б., Ильясов Б.Г., Герасимова И.Б. Системный подход к анализу сложных систем и процессов на основе триад // Проблемы управления. 2007. № 5. С. 32–38.
22. Димов Э.М., Ильясов Б.Г., Макарова Е.А., Закиева Е.Ш., Ефтонова Т.А., Гиздатуллина Э.С. Методология системного динамического моделирования и управления функционированием многоотраслевого производственного комплекса в рамках воспроизводственного процесса макроуровня // Инфокоммуникационные технологии. 2018. Т. 16. № 1. С. 81–96.
23. Дилигенский Н.В., Матвеева Е.А. Исследование системы управления предприятием на основе методов декомпозиции // Инфокоммуникационные технологии. 2011. Т. 9. № 2. С. 68–71.
24. Азарова П.А. Системный подход к управлению качеством телекоммуникационных услуг // Аллея науки. 2021. Т. 1. № 1. С. 832–837.
25. Petukhov I., Steshina L., Tanryverdiev I. Remote sensing of forest stand parameters for automated selection of trees in real-time mode in the process of selective cutting. 2014 IEEE 11th Intl Conf on Ubiquitous Intelligence and Computing and 2014 IEEE 11th Intl Conf on Autonomic and Trusted Computing and 2014 IEEE 14th Intl Conf on Scalable Computing and Communications and Its Associated Workshops. 2014. P. 390–395.
26. Грошев А.Г., Фролов В.Н., Федорков Е.Д. Построение онтологических моделей систем автоматизированного проектирования // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2020. № 4. С. 52–56.
27. Манжосов А.В., Болодурин И.П. Метод автоматизированного построения графа знаний связности формальных моделей норм и требований в области информационной безопасности // Вестник УрФО. Безопасность в информационной сфере. 2022. № 2 (44). С. 49–56.

СТАТЬИ

УДК 372.851

**ИЗ ОПЫТА РАЗРАБОТКИ ОНЛАЙН-КУРСА ПО МАТЕМАТИКЕ
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ****Аргунова Н.В., Попова А.М.***ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Якутск,
e-mail: nargunova@yandex.ru, sarmi_@mail.ru, poalmi@list.ru*

Целью исследования является обобщение опыта разработки и внедрения онлайн-курса для обучающихся 10–11 классов Специализированного учебно-научного центра – Университетского лицея, ориентированного на углубление и расширение школьного курса математики. Авторы приводят данные опроса учителей на предмет выявления практики использования аудиовизуальных материалов на уроках и опрос обучающихся с целью анализа потребности аудитории в использовании образовательных технологий, в том числе электронного обучения. Опросный метод и метод анализа научной литературы позволили сделать вывод о целесообразности разработки и внедрения в практику обучения онлайн-курса, отвечающего образовательным потребностям обучающихся и современным требованиям, закрепленным в федеральных государственных образовательных стандартах. В результате проведенного изыскания для обучающихся старших классов разработан онлайн-курс «Решение задач с параметром», рассчитанный на 32 академических часа. Разработанный курс представляет собой методически обеспеченную учебную единицу, содержит теоретическую и практическую часть с видеоконтентом, систематизированные средства промежуточного и итогового контроля и инструмент обратной связи, способствующий устранению затруднений и взаимодействию обучающихся с преподавателем. В статье выявлена цель, описано содержание онлайн-курса, продемонстрирована структура и логика построения обучения.

Ключевые слова: электронное обучение, онлайн-курс, анализ образовательных потребностей**FROM THE EXPERIENCE OF DEVELOPING AN ONLINE MATH COURSE
FOR HIGH SCHOOL STUDENTS****Argunova N.V., Popova A.M.***North-Eastern Federal University, Yakutsk,
e-mail: nargunova@yandex.ru, sarmi_@mail.ru, poalmi@list.ru*

The purpose of the study is to generalize the experience of developing and implementing an online course for students of grades 10–11 of a specialized educational and scientific center – University Lyceum, focused on deepening and expanding the school mathematics course. The authors provide data from a survey of teachers to identify the practice of using audiovisual materials in the classroom and a survey of students in order to analyze the needs of the audience in the use of educational technologies, including e-learning. The survey method and the method of analyzing scientific literature allowed us to conclude that it is expedient to develop and implement an online course in practice that meets the educational needs of students and modern requirements enshrined in Federal State Educational Standards. As a result of the conducted research, an online course “Solving problems with a parameter” was developed for high school students, designed for 32 academic hours. The developed course is a methodically provided educational unit containing a theoretical and practical part with video content, systematized means of intermediate and final control and a feedback tool that helps to eliminate difficulties and students’ interaction with the teacher. The article identifies the purpose, describes the content of the online course, demonstrates the structure and logic of building training.

Keywords: e-learning, online course, analysis of educational needs

На данном этапе развития общества происходит внедрение информационных технологий в различные сферы человеческой жизни. Этот процесс не обходит стороной и сферу образования, и актуальным становится применение методов и средств обучения, которые тесно связаны с информационными технологиями.

Одной из современных образовательных инноваций является онлайн-образование, цель которого – реализация концепции непрерывности и доступности образования. В статье 16 Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» под электронным обучением «понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реали-

зации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников» [1].

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) ориентирует образование на достижение нового качества обучения, удовлетворяющего современным потребностям и запросам информационного и компьютерного этапа развития общества и государства в целом. С 1 сентября 2022 г. вступил в силу обновленный ФГОС основного общего образования [2], который предусматривает использование различных

образовательных технологий, в том числе электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Кроме того, пункт 32.1 ФГОС выдвигает требование к тематическому планированию рабочей программы, в котором должно быть указано, какие электронные (цифровые) образовательные ресурсы и для изучения каких тем планируется применить.

Обновленные ФГОС начального и основного общего образования разворачиваются по этапам обучения и предусматривают преемственность начального общего, основного общего, среднего общего образования в целях повышения качества обучения и обеспечения непрерывности образования. Таким образом, требования к тематическому планированию в части использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов останутся при обновлении ФГОС среднего общего образования.

Цель исследования – обобщение опыта разработки и внедрения онлайн-курса для обучающихся 10–11 классов Специализированного учебно-научного центра – Университетского лицея, ориентированного на углубление и расширение школьного курса математики.

Материалы и методы исследования

В своем исследовании мы соглашались с мнением Н.В. Гречушкиной [3], которая, обобщая точки зрения Е.Ю. Селивановой, Д. Бадарч, Н. Г. Токаревой, М.С. Цветковой [4, 5], приходит к выводу, что онлайн-курс является видом электронного обучения, то есть это «организованный целенаправленный образовательный процесс, построенный на основе педагогических принципов, реализуемый на основе технических средств современных информационных (в том числе информационно-коммуникационных) технологий и представляющий собой логически и структурно завершенную учебную единицу, методически обеспеченную уникальной совокупностью систематизированных электронных средств обучения и контроля». Так как онлайн-курс – это есть логически и структурно завершенная учебная единица, он должен иметь рабочую программу, которая отражает цель курса, содержание обучения, организационные формы, методические рекомендации по прохождению курса. Комплект аудиовизуальных материалов теоретического и практического содержания должен позволить сформировать у обучающихся планируемые результаты обучения, а контрольно-измерительные материалы по каждой теме предназначены для оценки уровня и качества освоения

обучающимися предложенного материала. Обязательными элементами онлайн-курса являются описание рекомендованной литературы и наличие обратной связи. Видеоконтент курса представляет собой один из видов технических средств обучения и отражает темы, которые описаны в содержании курса.

По мнению Т.С. Рогожиной [6, с. 90], необходимо проанализировать как минимум два аспекта: «Первый – это анализ образовательных потребностей, подразумевающий выяснение проблемы, которая может быть решена посредством обучения. Второй аспект – это потребности аудитории, которые должны быть удовлетворены при помощи этого обучения». Для анализа целесообразности разработки и внедрения конкретного онлайн-курса в данном исследовании применялись методы опроса и анализа научной литературы. Для анализа будем использовать опросный метод и метод анализа научной литературы.

Результаты исследования и их обсуждение

С целью анализа потребностей практики использования обучающих аудиовизуальных материалов в общеобразовательных школах Республики Саха (Якутия) в мае 2021 г. нами был проведен опрос учителей обязательных для изучения предметных областей и обучающихся с помощью онлайн-инструмента Google Forms. В опросе участвовали 149 учителей общеобразовательных школ из г. Якутска и 10 улусов (районов) Республики Саха (Якутия). Опрос показал, что учителя Республики используют аудиовизуальные материалы в повседневной практике обучения: так, только 1,3% опрошенных их никогда не использовали и 14,1% используют редко. Аудиовизуальные материалы наиболее часто применяют учителя иностранных языков (21%), географии (19%) и истории (17%). В основном на уроках пользуются готовыми интерактивными видеолекциями (36,3%), видеозаписями лектора (26%) и виртуальными лабораториями (9,6%).

Кроме этого, опрошенные учителя отметили факторы, затрудняющие использование аудиовизуальных материалов в процессе обучения в школе. Основными факторами можно назвать трудоемкость самостоятельной разработки материалов (15%), трудоемкость отбора материала (25%), неоснащенность классов (20%), неадаптированность учебного процесса (30%). Опрос показал, что учителя в основном используют готовые аудиовизуальные материалы из интернет-ресурсов (98%). Тем не менее 53,1%

респондентов хотели бы разрабатывать аудиовизуальные материалы, 34,5% предпочитают использовать готовый продукт и 12,4% воздержались от ответа.

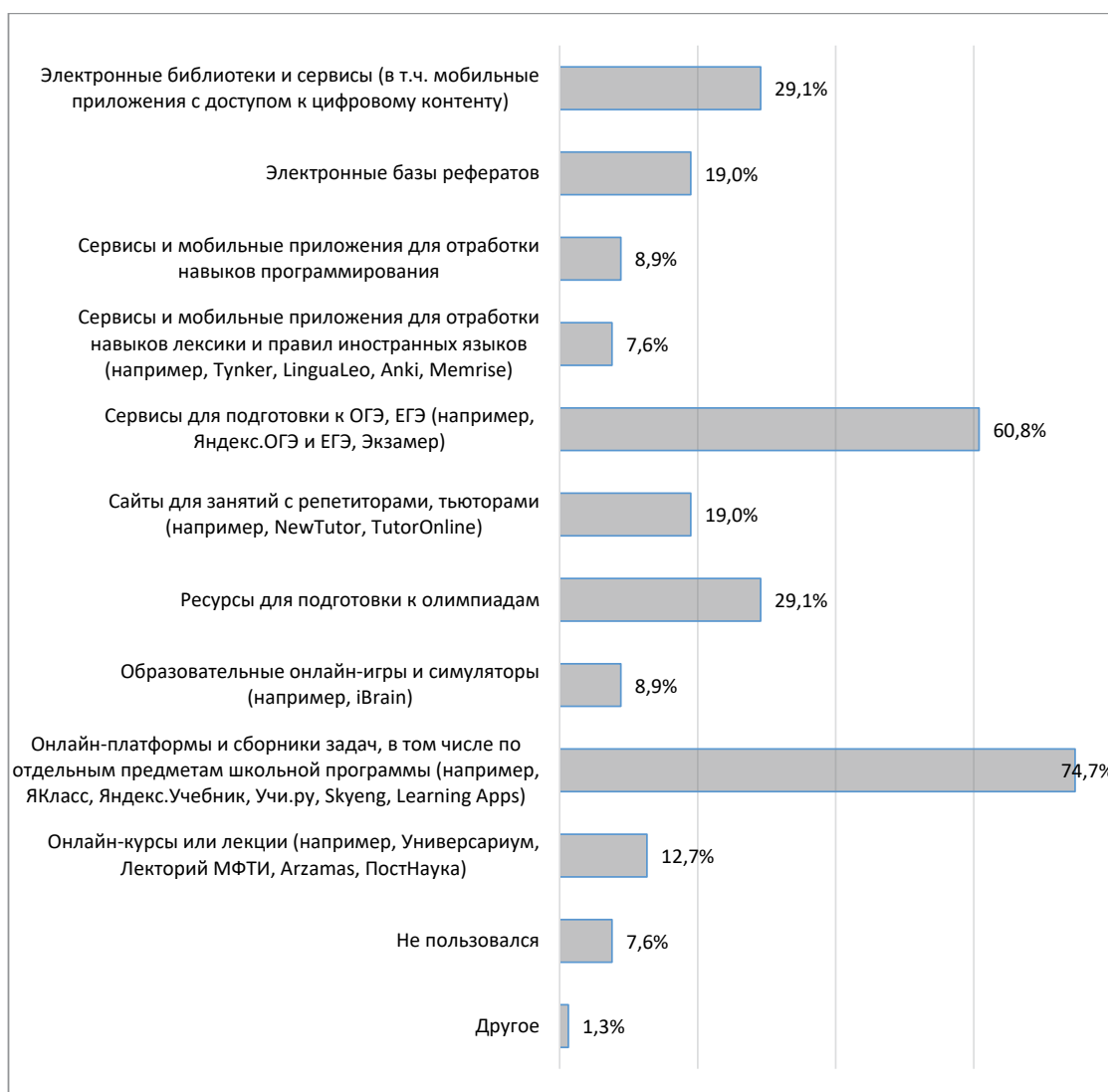
С целью анализа потребности аудитории в сентябре 2021 г. с помощью онлайн-инструмента Google Forms проводился опрос среди обучающихся Специализированного учебно-научного центра – Университетского лицея Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова (СВФУ). В нем приняли участие всего 79 респондентов, из которых 43% – обучающиеся 10 класса, 57% – 11 класса. Результаты опроса:

1. Считаете ли вы, что в школе стоит более активно использовать интернет, компьютеры и другие цифровые технологии?

82,3% опрошенных ответили утвердительно.

2. Пользовались ли вы образовательными интернет-ресурсами при обучении в школе? Если пользовались, то какими?

92,4% обучающихся пользовались теми или иными ресурсами: 74,7% – онлайн-платформами и сборниками задач, в том числе по отдельным предметам школьной программы (например, ЯКласс, Яндекс.Учебник, Уч.ру, Skyeng, Learning Apps); 60,8% – сервисами для подготовки к ОГЭ, ЕГЭ (например, Яндекс.ОГЭ и ЕГЭ, Экзамер); 29,1% – электронными библиотеками и сервисами (в том числе мобильными приложениями с доступом к цифровому контенту); 29,1% – ресурсами для подготовки к олимпиадам; 19% – сайтами для занятий с репетиторами, тьюторами (например, NewTutor, TutorOnline); 12,7% – онлайн-курсами или лекциями (например, Универсариум, Лекторий МФТИ, Arzamas, ПостНаука) (рисунок).



Результаты ответов обучающихся на второй вопрос

3. Как вы относитесь к применению онлайн-курсов при обучении в школе?

Положительное отношение высказали 48,1%, отрицательное – 7,8%, остальные опрошенные затруднялись ответить. Такой результат, возможно, получен из-за отсутствия опыта прохождения онлайн-курса у большинства опрошенных.

4. Как вы считаете, качество знаний при использовании онлайн-курсов лучше или хуже, чем при обычном способе обучения?

У 50,6% респондентов вопрос вызвал затруднения в выборе ответа, 20,3% ответили, что качество знаний при использовании онлайн-курсов лучше. Были также такие ответы, как «думаю, онлайн-курс будет лишним, так как воспринимать информацию прямо от учителей более удобно», «если только проводить индивидуальные консультации», «зависит от преподавателя, у некоторых учителей есть проблемы с техникой, поэтому такой формат не очень эффективен на их занятиях», «только в онлайн-формате можно пересматривать материал столько раз, сколько не сделаешь при очном», «зависит от самих онлайн-курсов и учителя».

5. Если бы мы в настоящее время запустили новый онлайн-курс по решению задач с параметром, построенный по принципу «от простого к сложному», вы бы прошли онлайн-обучение?

Ответили «да» 67,1% опрошенных, «нет» – 8,9%, затруднились ответить 24%, что показывает интерес к онлайн-курсам.

Задачу с параметром, которая представлена в заданиях Единого государственного экзамена по профильной математике, невозможно решить, не пройдя специальную целенаправленную подготовку. В связи с этим на онлайн-платформе Северо-Восточного федерального университета разработан онлайн-курс по математике «Решение задач с параметром» для обучающихся 10–11 классов Специализированного учебно-научного центра – Университетского лицея. Данный курс предназначен для углубления и расширения школьного курса математики. Углубление и расширение реализуется за счет развития полученной системы знаний путем открытия перед обучающимися общих эвристических приемов, применяемых при решении многих исследовательских задач, в том числе задач с параметром, которые представляют собой широкое поле для полноценной математической деятельности. Для этого при решении такого рода задач у обучающихся формируются общие приемы рассуждений, способствующие осуществлению обоснования истинности или ложности той или иной мысли путем раскрытия логических связей с использо-

ванием различных методов преобразования полученной информации.

Изучение курса направлено на достижение целей:

- усвоения и расширения знаний об идеях, приемах и методах решения линейных, квадратных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств с параметром;

- формирования умения разбираться в нестандартных ситуациях, умения анализировать ситуацию при решении задач с параметром;

- развития потенциальных творческих способностей и повышения уровня математической подготовки обучающихся;

- формирования логического мышления и математической культуры обучающихся.

Онлайн-курс рассчитан на 32 ч и содержит 8 модулей: линейные и квадратные уравнения и неравенства, содержащие параметр; теорема Виета; расположение корней квадратичной функции; графический способ решения уравнений; иррациональные уравнения и неравенства, содержащие параметр; показательные и логарифмические уравнения и неравенства, содержащие параметр. Каждый модуль включает видеолекцию, теоретический материал с контрольными вопросами, практический материал с разбором задач, задания для самостоятельной работы и контрольный тест.

Изучение материалов курса проходит в том порядке, в котором они расположены. Для прохождения каждого модуля необходимо изучить теоретический материал, который снабжен видеолекцией. Согласно мнению Л.А. Поповой [7], видеолекция «предоставляет возможность учащемуся самостоятельно определять темп своей работы, изучать теоретический материал в любое удобное для обучающегося время, останавливать видеоролик на ключевых моментах, пересматривать лекцию неограниченное количество раз, обсуждать просмотренный материал в чатах». На видеолекциях даются дополнительные сведения к теоретическому материалу, более подробно объясняются наиболее сложные вопросы. С целью проверки усвоения теоретического материала обучающимся предлагается опросник. К практической части модуля обучающийся может приступить, если правильно ответит на не менее чем на 60% представленных вопросов.

Для выполнения заданий практической части модуля следует разобрать представленные материалы и посмотреть видео с решениями задач, в которых даны различные идеи, методы решения задач с параметром, а также грамотное оформление решения.

После этого можно приступить к самостоятельному решению задач. Задания для самостоятельной работы могут быть запрошены для проверки в электронном виде, поэтому они должны быть выполнены аккуратно, разборчивым почерком. Выполнение самостоятельной работы проверяется с помощью контрольного теста. Генерация тестовых заданий производится из банка заданий, который содержит различные задания открытого и закрытого типа. Следующий модуль доступен обучающимся при выполнении не менее 60% заданий, представленных в тесте.

Итоговый тест открывается только после успешного прохождения всех модулей курса. Тест охватывает все модули данного курса, задания скомпонованы так, что используются все ключевые идеи и методы, представленные в материалах курса. Выполнение итогового теста подразумевает успешное завершение курса.

Для корректировки действий обучающегося существует обратная связь в виде форума, где обсуждаются вопросы, вызвавшие у обучающихся затруднения при изучении материала, организационные вопросы. Кроме этого, обучающимся предлагается заполнить анкету обратной связи после окончания онлайн-курса, в которой оценивается качество теоретической и практической частей курса по пятибалльной шкале, в анкете можно указать плюсы и минусы прохождения онлайн-курса. Также есть возможность задать вопросы по теоретической части курса, если они еще остались, написать предложения по наполнению практической части, написать пожелания по организации курса.

При анализе анкеты обратной связи выявлено, что 35,3% обучающихся поставили 5 баллов, 41,2% – 4 балла, средняя оценка – 3,9 баллов по пятибалльной шкале. Были высказаны пожелания в предоставлении доступа к курсу, просмотру теоретической и практической части после его полного прохождения. Недостатком данного вида обучения назвали невозможность быстрого контакта с преподавателем, если возникают вопросы, вызвавшие затруднения, а преимуществом – возможность выбора удобного времени для обучения.

Таким образом, на основе полученных данных будут внесены корректировки в содержание курса и изменения в настройках онлайн-курса, которые направлены на повышение качества как образовательного продукта, так и процесса обучения в целом.

Заключение

Анализируя опыт разработки и внедрения онлайн-курса для обучающихся 10–11 классов, мы выявили некоторые проблемы, возникающие при его использовании. Самым существенным является то, что отсутствует непосредственное общение с обучающимися. Эту проблему можно разрешить с помощью очного обсуждения изучаемой темы в учебной аудитории и консультирования на форуме курса. Но вместе с тем есть и неоспоримые преимущества: 1) на онлайн-курс можно выводить те темы, которые не нашли должного отражения в программе школьного курса математики и требуют более детального и грамотного исследования, на которое не хватает времени во время урока; 2) обучающиеся могут осваивать материал в собственном темпе, имеют возможность останавливать или пересматривать видеоролик, учатся регулировать самостоятельную познавательную деятельность; 3) можно к чтению курса привлекать не только учителей, но и других специалистов вне зависимости от их местонахождения.

Список литературы

1. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 14.07.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2022). [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/9ab9b85e5291f25d6986b5301ab79c23f0055ca4 (дата обращения: 19.09.2022).
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64101). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920> (дата обращения: 20.09.2022).
3. Гречушкина Н.В. Онлайн-курс: определение и классификация // Высшее образование в России. 2018. № 6. С. 127. URL: <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/1403> (дата обращения: 15.09.2022).
4. Селиванова Е.Ю. Электронное обучение за рубежом: примеры MOOK. [Электронный ресурс]. URL: <http://zlatmk.ru/ehlektronnoe-obuchenie-za-rubezhom-primery-mook> (дата обращения: 01.04.2018).
5. Бадарч Д., Токарева Н., Цветкова М. MOOK: реконструкция высшего образования // Высшее образование в России. 2014. № 10. С. 135–146.
6. Рогожина Т.С. Методология создания образовательного онлайн-курса: от идеи до воплощения // Мир науки, культуры и образования. 2021. № 2 (87). С. 90–93.
7. Попова Л.А. Интерактивные видеолекции как средство дистанционной поддержки школьников в процессе подготовки к итоговой аттестации // Калининградский вестник образования. 2021. № 1 (9). С. 54–62. URL: <https://koirojournal.ru/realises/g2021/02april2021/kvo107> (дата обращения: 20.10.2022).

УДК 378:004

РОЛЬ ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ИТ-ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Белов М.А., Лишин М.В., Черемисина Е.Н., Стифорова Е.Г.*Государственный университет «Дубна», Дубна, e-mail: m.lishilin@gmail.com*

В статье проведен анализ влияния глобальной цифровой трансформации на развитие и совершенствование методов и технологий подготовки ИТ-специалистов, сформулированы ключевые аспекты стратегии высокотехнологичного обучения квалифицированных и востребованных на рынке труда ИТ-профессионалов, обладающих комплексными знаниями, умениями и навыками, полученными на основе интеграции в образовательном процессе предметно-ориентированного подхода и платформенного мышления в рамках парадигмы проектно-деятельностного образования. Предложенная модель экосистемы научно-технического и инженерного творчества позволяет не только повысить мотивацию учащихся за счет командной работы, но и обеспечить успешную реализацию перспективных проектов, имеющих высокую практическую значимость и социальную направленность, позволяющих обучающимся на практике находить эффективные способы решения сложных технических, технологических и организационно-методических проблем. Междисциплинарный лабораторный комплекс, ядром которого является инновационный учебный дата-центр «Виртуальная Компьютерная Лаборатория», служащий неформальной организацией на основе принципов самоорганизации, позволяет обучающимся не только исследовать фундаментальные основы *Computer & Data Science*, включая бизнес-анализ, искусственный интеллект (машинное обучение), аналитику больших данных, масштабируемые и отказоустойчивые системы массового ИТ-обслуживания, но и проявлять свободу научного и инженерного творчества посредством применения передовых программно-инструментальных средств для достижения поставленных образовательных целей, повышения отдачи от прилагаемых усилий, а также повышения качества остаточных знаний.

Ключевые слова: цифровая трансформация, профессиональные компетенции, стратегия подготовки ИТ-специалистов, научно-технологическое предпринимательство, управление компетенциями, пропедевтика, дидактика, управление знаниями, учебный дата-центр, виртуальная компьютерная лаборатория

THE ROLE OF PROJECT-ORIENTED TECHNOLOGY ENTREPRENEURSHIP IN THE DEVELOPMENT STRATEGY OF IT EDUCATION IN THE GLOBAL PROCESS OF DIGITAL TRANSFORMATION

Belov M.A., Lishilin M.V., Cheremisina E.N., Stiforova E.G.*Dubna State University, Dubna, e-mail: m.lishilin@gmail.com*

The paper analyzes the impact of global digital transformation on the improvement of methods and technologies for training IT professionals, formulates the key aspects of the high-tech training strategy for qualified and in-demand IT professionals with complex knowledge and skills based on the integration of a task-oriented approach and multidisciplinary platform thinking. The model of the ecosystem of scientific, technical, and engineering creativity allows increasing of the motivation of students through teamwork, and the successful implementation of crucial technical and social oriented projects, that provide students opportunity to find practically effective ways to solve complicated technical, technological, and organizational problems. The integrated laboratory complex, based on the innovative educational data center "Virtual Computer Lab" on the principles of self-organization, allows students to explore not only the fundamentals of Computer & Data Science, including business analysis, artificial intelligence (machine learning), Big Data analytics, scalable IT systems, but also give the freedom of scientific and engineering creativity with the use of modern software and other tools to achieve educational goals faster.

Keywords: digital transformation, professional competence, it education, technology entrepreneurship, propaedeutics, didactics, knowledge management, educational process improvement, educational data center, virtual computer laboratory

Два года назад, когда мир столкнулся с проблемами пандемии COVID-19, гибридная система работы и домашнего офиса была абстракцией. Однако опыт показал, что к новому режиму удаленной работы не так сложно привыкнуть, поэтому он навсегда вошел в деловую повседневность. Пандемия привела к огромному увеличению спроса на ИТ-специалистов и в то же время облегчила доступ к ним для компаний. Фактически, специалисты в области информационных технологий получили

возможность работать в компаниях всего мира, не выходя из дома. Шансы получения интересных предложений со стороны ведущих работодателей и дальнейшего быстрого и успешного трудоустройства выпускников Института системного анализа государственного университета «Дубна» непрерывно растут, поскольку компетенции учащихся старших курсов не сильно уступают компетенциям профессионалов отрасли благодаря успешной реализации стратегии ИТ-образования с применением инноваци-

онных программно-технологических решений и синектических методов обучения, с акцентом на самоорганизацию и систему управления коллективными знаниями. Привлекательность выпускников на рынке труда обусловлена еще и тем, что работодатель может присматриваться к ним во время производственной практики, обеспечивая экономию фонда оплаты труда, а студенты получают новые умения и навыки, психологическую разгрузку за счет понимания того, что полученные компетенции релевантны текущим и даже будущим потребностям отрасли.

*Цифровая трансформация
как педагогическая проблема*

Сегодня становится очевидно, что современный мир удивляет прогрессом в развитии всех отраслей и преимущественно в сфере информационных технологий. Если в период становления индустриализации человеку было достаточно базовых знаний, то сегодня постиндустриальное общество не успевает за информационным потоком, более того, в последние годы в мире активно проходит этап цифровизации. Так почему же цифровая трансформация стала педагогической проблемой?

Цифровая трансформация, или Digital Transformation (DT/DX) – это изменение стратегии управления, модели операций, подходов, целей через использование цифровых средств. Если раньше в приоритете были бумажные носители, то сейчас все переносится на электронные ресурсы. Это коснулось и образования. Вся информация хранится в электронном варианте и доступна для обработки и распространения доверенным лицам. Так почему же это становится проблемой? С одной стороны, идти в ногу с прогрессом очень удобно, а с другой – решение одной задачи влечет за собой новые проблемы и сложности.

Так, например, к проблемам преподавателей в условиях цифровой трансформации можно отнести кадровый дефицит и сложность развития нового мышления и восприятия действительности, отсутствие понятного и доступного объяснения преимуществ цифровизации, большой поток информации (продуктивность педагога возрастает, но в то же время он начинает страдать из-за переизбытка материала), внедрение сложного электронного оборудования и других инструментов в образовательный процесс, усталость и стресс из-за частого обращения к ресурсам для работы с электронным контентом и программно-инструментальными средами, увеличение объема работы.

Учащиеся также могут испытывать ряд проблем. С одной стороны, современные студенты идут в ногу со временем, но тем не менее и для них цифровые технологии также могут создавать проблемы. Определенную роль играет и социальный статус семьи. Если сопоставить стоимость базовых технических средств и средние заработные платы, то не все родители могут обеспечить учащихся персональными ресурсами для образования, например качественным Интернетом, планшетом, электронной книгой и персональным компьютером/лэптопом. Однако социальные программы Правительства Российской Федерации позволяют минимизировать данную проблему за счет материнского капитала.

Нельзя забывать и о возникновении потенциальных проблем со здоровьем. Каждый учащийся индивидуален, поэтому время, необходимое на выполнение домашних заданий, может существенно варьироваться. Более того, не всегда родители и преподаватели могут проконтролировать соблюдение режима работы и отдыха. В итоге мы получаем поколение с искривленной осанкой, нарушениями зрения, ожирением и рядом других заболеваний, которые появляются из-за малоподвижного образа жизни.

Также могут возникать проблемы, связанные с коммуникацией, когда учащиеся предпочитают общение в социальных сетях на модном сленге и игру в гаджетах. На прогулки выходят единицы. Современная молодежь разучивается вести диалог и взаимодействовать друг с другом при проведении досуга и в образовательном процессе. При этом нельзя забывать и про потенциальную проблему фильтрации информации, когда учащиеся не находят внутренних сил, чтобы не поддаваться соблазну использования развлекательных ресурсов в учебное время и игре в компьютерные игры, которые могут содержать контент, способный навредить не только их развитию, но и психике. Этому также может способствовать и усложнение домашних заданий, как следствие – увеличение времени выполнения, когда усталость и большой поток информации могут привести к перегрузке неразвитой ЦНС учащихся. Однако переход к цифровой трансформации возможен, чему активно способствуют Министерство образования и Правительство Российской Федерации.

*Компетенции как драйвер непрерывной
актуализации учебных курсов*

Компетенция (от лат. *competere* – «ответствовать, подходить») – это личностная способность выпускника решать

определенные классы профессиональных задач, как правило, представляемых в виде формально описанных требований к профессиональным и личностным качествам специалиста, а в контексте статьи – еще и для оценки актуальности, востребованности, а также качества учебных курсов в образовательных программах, с учетом потребностей рынка труда. Чтобы представить, как выглядит типовой профиль компетенций сегодня, в качестве примера рассмотрим профессиональный стандарт, определяющий квалификационный портрет инженера по большим данным.

Из стандарта следует, что основная цель данного вида профессиональной деятельности, выбранной в качестве актуального и наглядного примера, заключается в создании и использовании информационных технологий нового поколения, предназначенных для экономически эффективного извлечения полезной информации из больших объемов разнообразных данных путем высокой скорости их сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической деятельности, обеспечения поддержки принятия решений, а также создания инновационных продуктов и услуг в целях повышения эффективности управления и конкурентоспособности организаций [1, 2]. Очевидно, это направление очень востребовано, и многие компании, начиная от банков и заканчивая ритейлом, за последние годы начали усиленно инвестировать средства в большие данные. Как следствие, вырос спрос на инженеров, способных управлять жизненным циклом больших данных, выполняя все необходимые операции для поддержки принятия решений и управления деятельностью компании.

Анализ профессиональных стандартов АПКИТ, отчасти наш личный практический опыт показывают, что специалисты, имеющие разные группы знаний и компетенций, которые приведены ниже, с той или иной степенью допущений могут решать задачи, характерные для инженера по большим данным, это:

- разработчики программного обеспечения;
- программисты приложений;
- системные аналитики, а также бизнес-аналитики со знанием основ управления данными;
- математики, владеющие языком программирования Python и библиотеками, необходимыми для продуктивной разработки моделей машинного обучения;
- прочие разработчики и аналитики программного обеспечения и приложений, которые не попадают в другие группы;

– прочие специалисты по базам данных и сетям, которые не попадают в другие группы.

Для формирования наиболее полного и актуального компетентного (квалификационного) портрета необходимо проводить анализ требований к вакансиям как на отечественных, так и на зарубежных ресурсах, включая форумы, блоги, профильные статьи и, конечно, агрегаторы вакансий (рекрутменты). Очевидно, что, чем больше информационных ресурсов исследовано и чем большее число источников проанализировано и обобщено, тем более точный набор востребованных трудовых функций можно получить, а ручная работа в данном случае может оказаться излишне трудоемкой и кропотливой, что фактически становится узким местом в условиях отсутствия достаточного времени у преподавателя.

Временной ресурс сегодня критически важен, особенно в условиях повышения эффективности труда профессорско-преподавательского состава, когда ведущие специалисты, помимо академической работы, разрабатывают электронные курсы, оформляют необходимую учебно-методическую и прочую документацию, занимаются наукой, выполняют хозрасчетные договоры, проводят воспитательную работу с учащимися и активно содействуют успешному трудоустройству выпускников.

Для непрерывного формирования профилей компетенций необходимо обеспечить в первую очередь постоянную актуализацию целевого «компетентного портрета выпускника» на основе анализа информации об актуальных вакансиях, профессиональных и образовательных стандартов, национальных стратегических проектов, экспертных оценок ведущих специалистов отрасли. Создание и постоянная актуализация «компетентного портрета выпускника» создадут возможность соотнесения текущих результатов обучающегося с целевым состоянием и, при необходимости, основу для корректировки его образовательной траектории [3, 4, 5].

Следующим шагом к созданию системы непрерывного формирования компетенций должно стать создание экосистемы научно-технического и инженерного творчества, обеспечивающей формирование всего необходимого спектра компетенций, необходимых для генерации идей в области практического применения сквозных цифровых технологий, упаковки проектов на основе этих идей, их практической реализации и коммерциализации. Такая экосистема, направленная на вовлечение студентов в проектно-технологическую де-

тельность и развитие навыков технологического предпринимательства, является надстройкой над базовым образовательным блоком и в соответствии с методическими рекомендациями по формированию экосистемы, направленной на развитие практик сопровождения обучающихся при подготовке и защите выпускных квалификационных работ в формате «Стартап как диплом», может включать:

- образовательную часть, направленную на формирование компетенций в области предпринимательской деятельности на базовом, продвинутом и углубленном уровнях. Образовательная часть включает как дисциплины, являющиеся частью основных образовательных программ (базовый уровень), так и дисциплины в формате дополнительного профессионального образования, изучаемые студентами в рамках специализированных образовательных проектов, таких как «Школа технологического предпринимательства», различные образовательные интенсивы. Для таких проектов важны широкое привлечение внешних, практикующих специалистов и использование практико-ориентированных образовательных технологий, таких как деловые игры, тренинги, кейс-стади и др.;

- проектную часть, направленную на широкое вовлечение студентов в проектную деятельность, а также создание и развитие системы поддержки и организации студенческих проектов. Проектная часть предполагает наличие системы формальной организации студенческой проектной деятельности в виде молодежных НИР, стартапов, инициативных проектов, системы мотивации студентов к участию в проектной деятельности через повышенные стипендии, конкурсы, предоставление Университетом и партнерами экспертной поддержки в реализации и организации проектов, создание инфраструктуры проектной деятельности, включающей точки кипения, коворкинги, сервисы управления проектной деятельностью;

- партнерскую сеть, позволяющую привлекать представителей заинтересованных компаний-работодателей как внешних экспертов на всех стадиях жизненного цикла проекта – от формирования идеи до оценки готовности и привлечения инвестиций. Важной функцией партнерской сети становится организация внешних площадок, оборудованных партнерами, на которых проходят как образовательные мероприятия и экспертные сессии, так и реализация проектов. Примером такой площадки является Цифровой гараж, созданный особой экономической зоной «Дубна» и государствен-

ным университетом «Дубна», на базе которого организуются хакатоны по задачам резидентов ОЭЗ, проводится работа студенческих проектных команд, проходят образовательные мероприятия с участием преподавателей Университета, представителей предприятий – резидентов ОЭЗ, открытого университета «Сколково».

Технологическая эволюция ИТ-образования

Существенное усложнение программно-технологических решений в области ИТ, связанное с необходимостью их непрерывного функционирования и быстрых изменений пользовательской нагрузки на различные компоненты, привело к тому, что возникла потребность расширения классических систем обучения в сторону управления талантами. Для этого в системы управления обучением нужно добавлять агрегаторы информации об учащих из различных источников, таких как социальные сети, открытые и корпоративные образовательные платформы, международные центры сертификации, а также фиксировать все учебные достижения каждого студента учебного заведения и формировать его портфолио. В ожидании готового стандарта для обмена информацией следует разрабатывать API интеграции, воспользовавшись готовыми решениями на основе микросервисной архитектуры, чтобы создать брокер-платформу единого информационного пространства обмена данными и использовать собранную информацию для сквозного формирования учебных траекторий в целях непрерывного совершенствования квалификационного портрета учащегося через всю жизнь; во многом это возможно благодаря классическому очному обучению.

Однако наш опыт показывает, что для подготовки ИТ-специалистов очное обучение является излишне затратным по времени, особенно в условиях повышения квалификации без отрыва от основной работы, а цифровой контент и взаимодействие с преподавателями исключительно посредством систем дистанционного обучения не дают возможности получить личный опыт в классе, чтобы почувствовать атмосферу групповой работы, с глазу на глаз пообщаться с преподавателями, которые часто являются признанными экспертами предметной области. Исходя из этого мы считаем, что для ИТ-обучения лучше всего подходит смешанное обучение, которое объединяет аудиторную работу с использованием Виртуального Компьютерного Класа на основе VDI и Виртуальной Компьютерной Лаборатории.

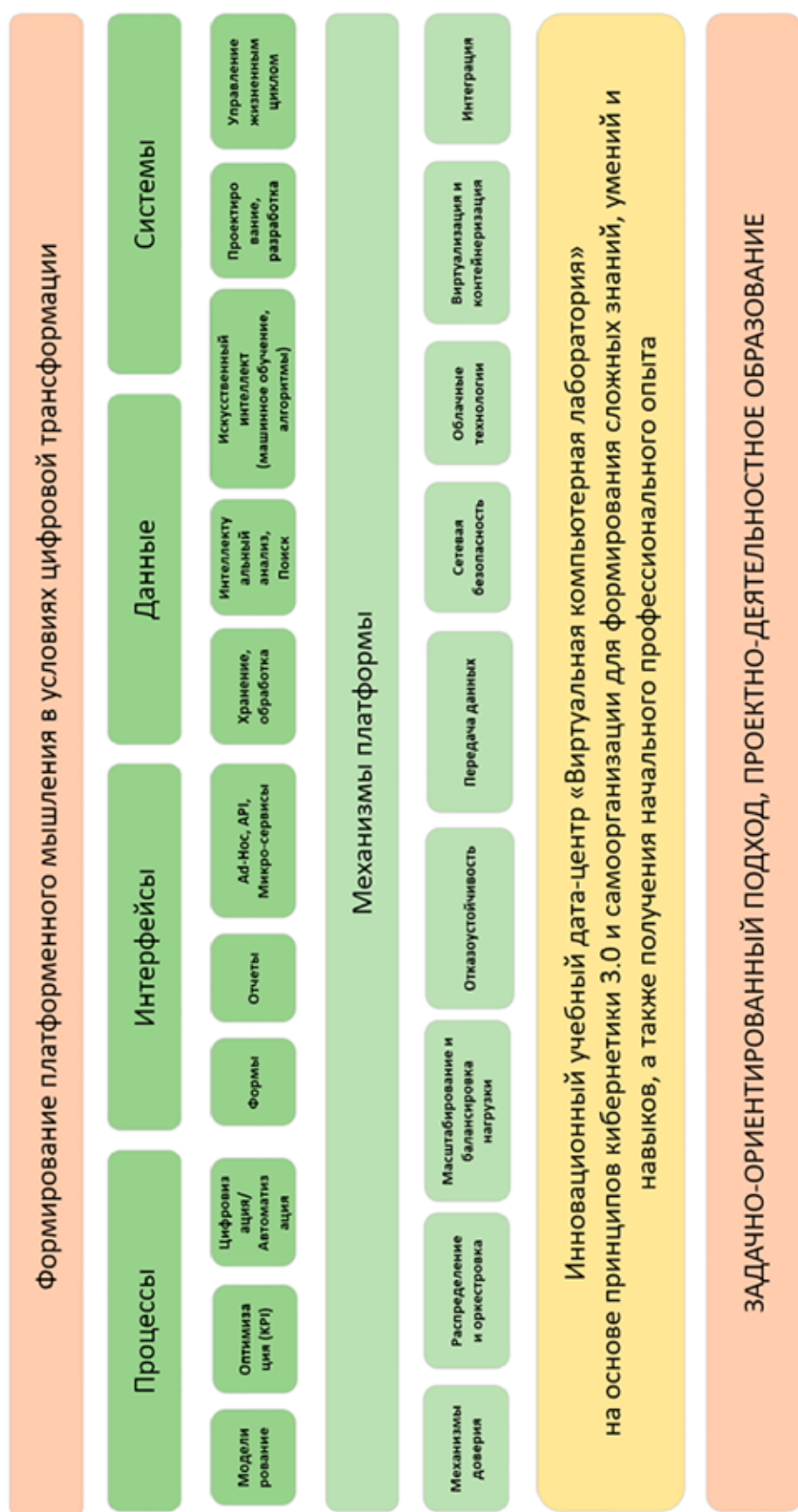


Рис. 1. Иновационная модель ИТ-образования в Институте системного анализа и управления государственного университета «Дубна» с применением Виртуальной Компьютерной Лаборатории

Это открывает новые возможности для развития мобильного обучения с элементами микрообучения, когда в учебный процесс включаются мобильные устройства, а учебный контент предоставляется малыми, целенаправленными порциями, что дает учащимся возможность быстро и эффективно найти ответы на конкретные вопросы. С одной стороны, мобильное обучение подходит для труднодоступных учащихся и разъездных сотрудников, которым необходимо повышать квалификацию, но, с другой стороны, из-за малых размеров экранов переносных устройств плохо подходит для длительного электронного обучения. Самый важный аспект мобильного обучения заключается в том, что это не какой-то монолит, а набор подходов с возможностью использовать их так, как и когда это необходимо для достижения высоких образовательных результатов.

Важную роль в подготовке ИТ-профессионалов играет дата-центр «Виртуальная Компьютерная Лаборатория» (ВКЛ), предоставляющая всем участникам учебного процесса программные средства контейнеризации, виртуализации и DevOps. Это позволяет обеспечить гибкое и вариативное использование вычислительных ресурсов в виде облачных сервисов с интегрированной средой управления знаниями (СУЗ ВКЛ). СУЗ ВКЛ и принципы самоорганизации, заложенные в основу Виртуальной Компьютерной Лаборатории (как организационной системы), позволяют создать информационную учебную систему с элементами когнитивного представления внутренних операционных ресурсов на основе визуальных моделей и частичной автоматизации основных технологических операций. Это способствует снижению порога вхождения и позволяет значительно быстрее получить результат в виде функционирующего программно-технологического решения. По сути, после внедрения Виртуальной Компьютерной Лаборатории в учебный процесс учащимся не нужно решать разрозненные и оторванные от реальной практики предметные задачи благодаря возможности самостоятельного развертывания (или в составе компактной рабочей группы) и освоения современных информационных систем, а также самых последних и, порой, революционных достижений в сфере ИТ, жизненно необходимых для создания перспективных и инновационных программно-технологических решений в области цифровой трансформации, в том числе и ИТ-сервисов массового обслуживания.

Благодаря тому что Виртуальная Компьютерная Лаборатория является организацией, действующей на основе принципов самоорганизации [6, 7, 8], образовательное учреждение получает возможность перейти от жесткой системы политик безопасности компьютерного класса к системе с минимальным ограничением системных прав пользователя внутри нее, что способствует ускорению развития чувства личной ответственности каждого учащегося и усилению толерантности, а также уважения к коллегам [9, 10].

Игровое обучение с элементами виртуальной реальности позволяет учащимся погрузиться в интересную атмосферу, создав антураж реальности, например познакомиться с серверной и передовыми инженерными решениями, попасть внутрь сервера и произвести замену или модернизацию деталей с применением последних достижений в области 3D-графики, представить, как выглядят сетевые устройства и типы сетевых портов, а также познакомиться с особенностями коммутации кабелей.

Фактически, такой подход позволяет ставить перед студентами предметные задачи, основанные на обучении в форме развлечения. Например, можно проводить соревнования, кто быстрее настроит инфраструктуру, или создавать ситуацию, когда одна команда учащихся ищет уязвимости, а другая находит решения, которые этому противодействуют. Также игровая форма позволяет ввести систему значков для демонстрации прогресса и достижений, где предъявление личной доминантности становится драйвером мотивации и профессионального роста для каждого учащегося, когда игровая форма способствует накоплению больших остаточных знаний за счет атмосферы некоторого приключения, создающего приподнятое и веселое настроение, позволяющее отвлечься от суровой реальности.

Важной вехой в развитии ИТ-образования стало массовое распространение высокопроизводительных ноутбуков (ноутбуков), что обусловило развитие концепции «Принеси свое собственное устройство», или BYOD (Bring Your Own Device). С одной стороны, наличие Виртуальной Компьютерной Лаборатории позволяет сохранить цифровое равенство за счет облачного доступа к вычислительным ресурсам и контенту, а с другой – наличие персонального ноутбука позволяет более продуктивно справляться с задачами любого уровня сложности из-за привычной среды с более тонкими персональными настройками

на основе личных предпочтений. И, несмотря на большой разброс мнений относительно данного подхода, он работает, поскольку для реализации многих идей в ИТ сегодня нужны лишь идея, компьютер и доступ в Интернет. Именно текущий уровень развития технологий позволяет по-другому взглянуть на интеграцию проектной деятельности в образование с попыткой последующей коммерсализации полученных результатов, что дает возможность говорить о технологическом предпринимательстве и часто представлять диплом как «стартап» – в виде перспективной высокотехнологической организации будущего.

Наш опыт показывает, что образовательным организациям в области ИТ необходимо внедрять виртуальные компьютерные лаборатории и адаптировать свои политики, чтобы поддерживать использование персональных мобильных устройств, принципов самоорганизации и менее формальной учебной атмосферы, а не сопротивляться им.

Проектная деятельность и технологическое предпринимательство

Проектная деятельность в рамках ИТ-образования является основой развивающего обучения, поскольку направлена на развитие творческих личностных качеств будущего ИТ-профессионала. Применение проектно-деятельностного подхода в образовании позволяет воспитывать ответственную и самостоятельную личность, развивает умственные способности и творческое начало, благодаря чему формируется прочный фундамент для развития интеллекта. В контексте образовательного процесса толкование проекта как совокупности действий, ограниченных во времени и направленных на решение проблемы или достижение конкретной цели, не является полным и достаточным. Мы делаем акцент на целенаправленное, заранее проработанное, запланированное создание или модернизацию информационных систем, инфраструктурных программно-технологических решений (в виде экосистемы или цифровой платформы, как правило, с позиционированием на массовое ИТ-обслуживание), информационного обеспечения и представляющих ценность данных, технической и организационной документации, а также управленческих и аналитических решений, включая мероприятия по их выполнению.

Идея проектной деятельности и, в частности, ее реализация «диплом как стартап» являются фундаментом технологического предпринимательства, в основе которого

лежит новый образ предпринимателя в области высоких технологий, который создает бизнес на основе собственной идеи. Идея трансформируется в продукты или услуги, приносящие прибыль. Сегодняшний выпускник – это человек, обладающий не только предприимчивостью, но и багажом знаний, умений, навыков, а также творческим потенциалом для выявления и решения уникальных задач, поставленных временем и не существовавших прежде. Он должен мыслить в нескольких направлениях и, кроме получения прибыли, учитывать и оценивать социальную пользу, экономическую выгоду и ценность для общества и государства, перспективные научные и технологические разработки, экологическую составляющую.

Применение Виртуальной Компьютерной Лаборатории, принципов самоорганизации и синектических методов обучения позволяет сформировать у учащихся глубокое понимание важнейших функций проектного управления, таких как планирование, контроль, анализ, принятие решений, сопровождение и осуществление проекта, мониторинг, оценка, отчетность, экспертиза, проверка и приемка, администрирование. При этом учащиеся сталкиваются с необходимостью управления содержанием и объемами работ, продолжительностью, стоимостью, качеством, изменениями, рисками, ресурсами (запасами), информацией и коммуникациями.

Переход к технологическому предпринимательству несет в себе исключительную важность, поскольку Правительство Российской Федерации ставит перед собой амбициозные цели обеспечения высокого уровня благосостояния населения и закрепления геополитической роли страны как одного из лидеров, определяющих мировую политическую повестку дня. Институт системного анализа и управления в своей образовательной деятельности способствует переходу экономики на инновационную социально-ориентированную модель устойчивого развития.

Создание среды научно-технического и инженерного творчества

Экосистема научно-технического и инженерного творчества – это бесшовная среда, объединяющая современные образовательные технологии, облачные сервисы, оборудование, программное обеспечение, инновационные проекты, взаимоотношения с компаниями-партнерами, неразрывно связанные в единую сеть определенными организационными и технологическими

процессами. Единство образуется, в том числе, благодаря постоянной конкуренции участников и эволюции информационных технологий, а также *децентрализации*, выраженной отсутствием руководящих указаний, определяющих коллективное поведение на каждом из этапов развития системы, и *самоорганизации*, возникающей благодаря относительно простым взаимодействиям между участниками, приводящим к возникновению паттернов координации и реализации творческих проектов без какого-либо внешнего или централизованного управления. Повышение качества обучения, реализация прорывных проектов, создание компаний стартапов обучающимися обусловлены *эмерджентностью* – системным эффектом возникновения у системы новых свойств за счет взаимодействия составляющих систему элементов, благодаря автономии и случайности в действиях отдельных агентов. При этом важно иметь в виду, что внешние компании-партнеры также являются агентами экосистемы, поскольку их действия ориентированы на поддержание и развитие экосистемы либо они используют ресурсы экосистемы в собственных нуждах, чем обусловлена ключевая особенность такой экосистемы – непосредственное участие представителей работодателя на всех этапах реализации проектов.

Практика показывает, что работодатели не готовы встраиваться в традиционный образовательный процесс ввиду серьезных временных затрат и отсутствия соответствующих навыков, но охотно ставят перед студентами задачи, требующие поиска новых решений, участвуют как эксперты в хакатонах, делятся своим опытом, знаниями и навыками в «коротких» форматах, таких как мастер-класс или интенсив.

Глубокая интеграция образовательной и проектной составляющей в предлагаемой образовательной экосистеме, построение части образовательной программы в виде коротких модулей, встраиваемых «по требованию», позволят сблизить возможности образовательного процесса и ожидания работодателей, обеспечить необходимую гибкость формирования компетентностной модели обучающегося.

Для реализации компонентов экосистемы и ее успешного функционирования необходимо создать цифровую платформу, обеспечивающую следующие основные функции:

- сбор, хранение и анализ информации о взаимодействии участников системы;
- выделение необходимых ресурсов для реализации проектов в среде Виртуальной Компьютерной Лаборатории;

- фиксацию, систематизацию и распространение знаний, необходимых для реализации проектов;

- управление образовательным контентом и формирование образовательных траекторий;

- фиксацию и анализ цифрового следа обучающихся;

- формирование целевого компетентностного портрета выпускника;

- анализ соответствия образовательных траекторий целевым компетентностным портретам и корректировку образовательных траекторий;

- соответствие цифрового следа обучающегося целевому компетентностному портрету.

Формирование экосистемы научного творчества ориентировано на повышение творческого потенциала выпускников. Методологический фундамент включает методы получения научной информации, методы постановки задач поиска новых технических решений, а также психологию творчества, логику и морфологию технических решений, стек ИТ-технологий и фреймворков. Для ИТ-профессионалов и технологических предпринимателей будущего важно иметь достаточно глубокое представление о дифференциации и интеграции наук, усилении контактов и взаимосвязи наук, математизации наук, науковедении, эмерджентистской диалектике. Молодежь входит в науку и творчество разными путями, и наша задача состоит в том, чтобы мотивировать и вовлекать ее, тем самым создавая благоприятные условия для наиболее полного овладения научными методами и навыками творческой деятельности.

*Педагогическая психология
научно-технического
и инженерного творчества*

Педагогическая психология направлена на изучение методов обучения, учебного процесса, индивидуальных особенностей при усвоении новых знаний.

Эта область психологии охватывает научно-техническое и инженерное творчество, не игнорируя, однако, социальные, эмоциональные и познавательные процессы, происходящие на протяжении всей жизни человека, и включает в себя несколько дисциплин – психологию развития, поведенческую и когнитивную психологию.

Как и всякая другая область психологии, педагогика рассматривает проблемы обучения с разных сторон. На процесс обучения и научно-технического творчества влияют усвоенные модели поведения, когнитивные способности, опыт и многое другое.



Рис. 2. Элементы экосистемы научно-технического и инженерного творчества

Любому поведению обучаются через обусловливание. Психологи, считающие, что наиболее сильное влияние оказывает поведенческий фактор, при анализе механизма обучения опираются на принцип оперантного обусловливания. Например, преподаватель может поощрять учащихся за хорошее поведение или достижения, давая им баллы, которые они могут обменять на что-то, что им нравится, например на встречу с известным экспертом предметной области или прибавку к стипендии. Поведенческая терапия утверждает, что даже взрослые люди учатся, когда их поощряют за «хорошее» поведение и наказывают за «плохое».

Говоря о когнитивной теории, мы придерживаемся мнения, что воспоминания, убеждения, эмоции и мотивация учащегося чрезвычайно важны для процесса научно-технического и инженерного творчества. Согласно когнитивной теории, человек приобретает новые знания во многом благодаря своей внутренней мотивации, а не за счет внешнего стимулирования. Когнитивная психология исследует способы, которыми человек учится, запоминает и обрабатывает новую информацию. Поэтому мы часто используем когнитивный метод в своей работе для того, чтобы понять, что побуждает учащихся создавать инновационные проектно-технологические решения, как им удастся

приобретать новые знания и как они решают сложные задачи.

Теория развития основное внимание уделяет тому, как учащиеся приобретают новые навыки и знания по мере своего развития. Важно понимать, как учащиеся интеллектуально развиваются с годами, чтобы попытаться выделить и обобщить стадии когнитивного развития.

Инженерное творчество невозможно без конструктивизма, который исследует механизмы, с помощью которых мы формируем наши представления об окружающем нас мире. Он принимает во внимание социальные и культурные факторы, которые формируют то, как мы учимся. Сторонники конструктивизма считают, что важнейшую роль в процессе обучения играет то, что человек уже знает. Любые новые знания просто добавляются к старым и могут быть поняты через них, что позволяет с уверенностью утверждать, что мышление развивается через социальное взаимодействие.

Стратегическое видение, целеполагание и методология в исследованиях, ориентированных на развитие современного ИТ-образования

Наше стратегическое видение будущего ИТ-образования опирается на ментальную модель мира и восприятие изменений в рам-

ках гуманистического подхода и базовых принципов устойчивого развития, где в результате обучения формируются не только сложные профессиональные компетенции, но и элементы психологии, ориентированной на самоактуализацию, самореализацию, открытые возможности сделать жизнь общества или конкретных групп людей лучше, а также стремление к непрерывному техническому развитию и прогрессу. При этом люди руководствуются справедливостью, желанием сохранить окружающую среду, уважением к многообразию новых культурных ценностей, недопустимостью конфликта интересов. Сегодня важно готовить таких специалистов, которые смогут встроиться в концепцию четвертой промышленной революции, где в противовес показному потреблению и жажде доминантности исключительно важен акцент на веру человека в позитивность его намерений, а главное – на нефинансовую мотивацию его непрерывного движения вперед, в сторону абсолютной самооценности, которая заключается в том, что счастливым человека делают его дела и свобода выбора направлений для творчества.

В данной статье мы делаем акцент на важность гуманистической педагогики и воспитания, ориентированной на личность учащегося, его индивидуальные интересы, потребности и способности. Для этого был разработан и внедрен проект Виртуальной Компьютерной Лаборатории, в своем развитии ставшей программой проектов, а также зарождающейся парадигмой, которая объединяет новые концепции, стратегию и структуру управления учебными процессами, логическую и физическую структуры данных, включая все необходимые ресурсы вуза для управления ими, а также приложения и технологии, в состав которых входят корпоративные информационные системы, среды и средства разработки, а также структура и логика программного обеспечения и аппаратной среды учебного дата-центра, включая всю поддерживающую инфраструктуру – от сетей и серверов до LMS системы, обеспечивающей учебно-методическое обеспечение и контроллинг.

При этом для получения результата мы пользовались не только классическими методами системного анализа (такими как абстрагирование, анализ, синтез, индукция, дедукция, классификация, аналогия, сравнение, прогнозирование, проектирование, моделирование, построение гипотез), но и достижениями в области дидактики, оценки качества приобретенных знаний, программного управления учебным процессом, средствами и средами разработки

информационных систем, опирались на новейшие разработки в области компьютерных информационных технологий, аппаратного обеспечения, телекоммуникаций и мобильных технологий, где для формализованного представления предметной области применяли методы функционально-структурного, объектно-ориентированного и информационного моделирования. Также мы опирались на общепринятые теоретические и эмпирические методы, принятые в педагогике, уделяя достаточное внимание праксимическим методам, таким как профессиография, анализ практической деятельности, метод независимых характеристик, хронометрия, а также педагогическим экспериментам, наблюдению, включая самонаблюдение, социометрию, ранжирование, тестирование, педагогический консилиум.

Заключение

Проектно-ориентированное технологическое предпринимательство как результат успешного научно-технического и инженерного творчества является эволюционным этапом развития ИТ-образования, который представляется нам драйвером для развития высокотехнологичной экономики Российской Федерации и подготовки элитных ИТ-экспертов (танантов), которые смогут решать весь спектр актуальных и сложных задач в сфере цифровой трансформации.

Государственный университет «Дубна» активно внедряет инновационные подходы к междисциплинарному проектному обучению, основываясь на принципах, заложенных в программу «Цифровая экономика Российской Федерации», сохраняя лидерство в области ИТ-образования благодаря внедрению в жизнь новых интересных идей и нестандартных решений.

Список литературы

1. Профессиональный стандарт «Специалист по большим данным». [Электронный ресурс]. URL: <https://minjust.consultant.ru/documents/23173?items=1&page=2> (дата обращения: 22.09.2022).
2. Сухомлин В.А. Современные образовательные стандарты области ВП и процессы их создания // Программирование и вычислительная математика. тезисы докладов конференции памяти Н.П. Трифонова (1925–2020). М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2020. С. 41–43.
3. Горшкова О.О. Подготовка конкурентоспособного выпускника, обладающего исследовательским потенциалом, в инновационной интегрированной среде инженерного вуза // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 1. С. 128–132.
4. Смыковская Т.К. К построению концепции экспертизы процесса и качества педагогической практики как системы квазипрофессиональных и профессиональных событий // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 1. С. 152–159.
5. Коптева М.В., Веденеева Г.И., Кривотулова Е.В. Успешное сотрудничество обучающихся в группе как важ-

ная составляющая проектной культуры в условиях современного информационного общества // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 2. С. 206-210.

6. Крутова И.А., Крутова О.В. Цифровая трансформация университета: риски и перспективы // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 2. С. 170-174.

7. Сухомлин В., Зубарева Е., Намиот Д., Якушин А. Концепция навыков информационного века и принципы ее реализации в системе развития цифровых навыков ВМК МГУ & Базальт СПО // Свободное программное обеспечение в высшей школе: сборник тезисов XV конференции / Отв. редактор В.Л. Черный. 2020. С. 12-14.

8. Белов М.А., Гришко С.И., Лишили М.В., Осипов П.А., Черемисина Е.Н. Стратегия подготовки ИТ-специалистов с применением инновационного учебного дата-центра «Виртуальная компьютерная лаборатория»

для эффективного решения задач цифровой трансформации и акселерации цифровой экономики // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2021. Т. 17. № 1. С. 134-144.

9. Belov M.A., Korenkov V.V., Potemkina S.V., Lishilin M.V., Cheremisina E.N., Tokareva N.A., Kryukov Yu.A. Methodical aspects of training data scientists using the data GRID in a Virtual Computer Lab environment, CEUR Workshop Proceedings. NEC 2019 – Proceedings of the 27th Symposium on Nuclear Electronics and Computing. 2019. P. 236-240.

10. Лишили М.В., Белов М.А., Токарева Н.А., Сорокин А.В. Концептуальная модель системы управления знаниями для формирования профессиональных компетенций в области ИТ в среде виртуальной компьютерной лаборатории // Фундаментальные исследования. 2015. № 11-5. С. 886-890.

УДК 37.013:37.03

К ВОПРОСУ О ФАКТОРАХ ПОЛИТИЧЕСКОЙ СОЦИАЛИЗАЦИИ**Белогорская Л.В.***ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»,
Княгинино, e-mail: Lub.Be@yandex.ru*

Данная статья посвящена проблеме классификации факторов политической социализации. В настоящее время тенденции развития демократического общества в России таковы, что без активного участия граждан невозможно принятие ряда важных для нашего государства решений, определение дальнейших путей развития и т.д. Интерес к политике, осознание гражданской идентичности, желание принимать активное участие в построении развитого демократического общества в России, успешное выполнение общественно-политических ролей и функций формируется в ходе политической социализации личности. Ряд ученых исследовали проблемы политической социализации личности, пути, механизмы, модели и факторы политической социализации, но вопрос о выборе критериев классификации этих факторов в отечественной науке остается дискуссионным. Научно обоснованный выбор критериев классификации факторов позволит глубже понять процесс политической социализации, выделить принципы и закономерности его развития, определить ведущие факторы политической социализации личности, а это, в свою очередь, может стать решением проблемы апатичности современной российской молодежи. Цель данной работы – провести анализ исследований, посвященных изучению факторов политической социализации, и выявить основные взгляды исследователей на их классификацию. Новизна исследования состоит в том, что мы предприняли попытку систематизировать и конкретизировать научные данные об основных факторах политической социализации и их классификациях.

Ключевые слова: политическая социализация, политическая активность, факторы, классификация, гражданская идентичность

ON THE QUESTION OF THE FACTORS OF POLITICAL SOCIALIZATION**Belogorskaya L.V.***Nizhny Novgorod State Engineering and Economic University, Knyaginino, e-mail: Lub.Be@yandex.ru*

This article is devoted to the problem of classification of factors of political socialization. Currently, the trends in the development of a democratic society in Russia are such that without the active participation of citizens, it is impossible to make a number of important decisions for our state, determine further ways of development, etc. Interest in politics, awareness of civic identity, desire to take an active part in building a developed democratic society in Russia, successful fulfillment of socio-political roles and functions are formed during the political socialization of the individual. A number of scientists have studied the problems of political socialization of the individual, ways, mechanisms, models and factors of political socialization, but the question of choosing criteria for classifying these factors in domestic science remains debatable. A scientifically-based choice of criteria for classifying factors will allow a deeper understanding of the process of political socialization, highlight the principles and patterns of its development, identify the leading factors of political socialization of the individual, and this, in turn, can be a solution to the problem of apoliticality of modern Russian youth. The purpose of this work is to analyze studies devoted to the study of factors of political socialization and to identify the main views of researchers on their classification. The novelty of the research lies in the fact that we have attempted to systematize and concretize scientific data on the main factors of political socialization and their classifications.

Keywords: political socialization, political activity, factors, classification, civic identity

В настоящее время в условиях сложных отношений между странами Запада и Российской Федерацией особую актуальность приобретает необходимость успешной политической социализации российских граждан.

Тенденции развития демократического общества в России таковы, что без активного участия граждан невозможно принятие ряда важных для нашего государства решений, определение дальнейших путей развития и т.д. И в первую очередь политически активным должно стать молодое поколение России, как олицетворение будущего нашего общества.

При этом с середины XXI в. в мире в целом и в России в частности растет популярность радикальных и экстремистских движений среди молодежи, что не способствует демократизации российского обще-

ства и препятствует консолидации демократических сил в нашей стране.

Отчасти причинами этого являются снижение роли традиционных институтов политической социализации (учреждения системы образования, семья, религия) и замена их такими институтами и агентами социализации, как интернет-ресурсы, электронные средства массовой информации, друзья и т.д.

Процесс подготовки молодого поколения к общественно-политической жизни сейчас находится в центре внимания социологов, педагогов, политологов и других ученых.

Это связано с тем, что молодежь – наиболее активная, мобильная и перспективная часть общества. Кроме того, именно в молодости, на определенном этапе жизненного цикла, происходит формирование мировоз-

зрений, идей, собственных политических взглядов, ценностей и моделей поведения. А от того, каких ценностей, взглядов, норм будет придерживаться наша молодежь, зависит будущее нашей страны.

С другой стороны, ряд современных исследований (В.В. Дроздов, О.В. Исакова, Е.В. Аксенова, А.А. Аносова, В.Т. Ненашев, О.Г. Мальцева) показывают все возрастающую аполитичность российской молодежи. Во многом это обусловлено происходившей в последние десятилетия в нашей стране трансформацией политической системы, приведшей к переоценке ряда ценностей и даже нарушению преемственности в передаче социально-политического опыта.

Интерес к политике, осознание гражданской идентичности, желание принимать активное участие в построении развитого демократического общества в России, успешное выполнение общественно-политических ролей и функций формируется в ходе политической социализации личности.

Политическая социализация – сложный процесс, который происходит под воздействием целого ряда факторов, действующих как целенаправленно, так и стихийно. В первом случае процесс происходит под непосредственным, специально организованным влиянием государства и общества на молодое поколение с целью формирования у него определенной социально-политической модели поведения. А в ходе стихийной (хаотичной) политической социализации такое влияние не имеет специального, целенаправленного характера.

Политическая социализация – это многофакторный процесс, включающий в себя усвоение индивидами передаваемых им старшими поколениями политических взглядов, идей, представлений и выработка собственных политических взглядов, ценностей, формирование установок и моделей политического поведения [1].

Многие ученые исследовали проблемы политической социализации личности (В.В. Титов, М.Н. Салахов, О.А. Логунова, Е.И. Казак), механизмы (Е.П. Якименко, Л.С. Киселева, И.А. Маслова), модели (В.В. Касьянов, К.А. Иванова, Д.Д. Хатамов) и факторы политической социализации (А.П. Серов, Т.Н. Ананьева, Э.Г. Иоффе), но вопрос о выборе критериев классификации этих факторов в отечественной науке остается дискуссионным.

Под фактором мы здесь понимаем причину, движущую силу какого-либо процесса, явления [2].

Классификацией мы называем группировку факторов, особого вида деление, про-

изведенное «с точки зрения существенных характеристик» [3].

Научно обоснованный подход к выбору критериев классификации факторов позволит глубже понять процесс политической социализации, выделить принципы и закономерности его развития, определить ведущие факторы политической социализации личности, а это, в свою очередь, может стать решением проблемы аполитичности современной российской молодежи.

Проведем анализ работ, посвященных изучению факторов политической социализации, и выявим основные взгляды исследователей на их классификации.

Материалы и методы исследования

В исследованиях отечественных ученых (А.М. Ерусланова, Ю.В. Ирхин, В.Д. Зотов, Л.В. Зотова, В.Н. Александровская, Э.Ф. Смирчевский, В.А. Кречетова) были выделены такие группы факторов политической социализации, как:

1) макросфера (характер эпохи, международные отношения, государства, нации, классы, различные социальные группы, политическая культура общества);

2) микросфера (институциональные и неформальные общности, школа, семья и отдельные личности);

3) внутренние, генетически заданные факторы;

4) самовоспитание [4–6].

Также исследуют политические и неполитические группы факторов политической социализации (Э.Г. Иоффе, Н.В. Павлова, Ф.Р. Сабирзянова):

1) политические (политический режим, характер и тип государственного устройства, партии, организации, движения и т.д.);

2) неполитические (средства массовой информации, церковь, семья, сверстники и др.) [7, 8].

Однако здесь следует отметить, что все рассмотренные выше политические и неполитические факторы могут быть отнесены к одной большой группе внешних факторов социализации личности.

Не умаляя их важность, акцентируем внимание на том, что по силе влияния они будут уступать факторам внутренним, к которым отнесем мировоззренческую позицию, жизненные установки и нормы поведения.

То есть под воздействием внешних факторов, усваивая и пропуская через себя политические знания, нормы и ценности, личность вырабатывает собственные нормы, образцы поведения, формирует собственную позицию по тому или иному вопросу.

Но большинство исследователей (М.Д. Ионова, И.В. Кирдяшкина, Т.Н. Ананьева, А.А. Воробьева, А.А. Малькевич и др.) изучают лишь отдельные факторы политической социализации, оставляя открытым вопрос об их классификации.

Рассмотрим некоторые из них.

М.Д. Ионова выделяет патриотический фактор политической социализации. Она говорит о важности патриотизма в процессе политической социализации молодежи и отмечает, что «искажение роли и значимости нашего государства в мировой истории чревато крахом национального самосознания» [9].

«Существенным средством» политической социализации молодого поколения называет О.В. Суворова такой фактор, как патриотизм, в том числе региональный. Она утверждает, что природные, экономические, исторические и культурные особенности региона имеют значительный воспитывающий потенциал и позволяют сформировать особую модель личности, которая, с одной стороны, соответствует традиционным особенностям российского государства, а с другой, обеспечивает его развитие по демократическому пути [10].

Культура как фактор политической социализации, по мнению И.В. Кирдяшкина, подразумевает участие данного фактора «в формировании жизненного мира личности, в создании базовых основ восприятия политической культуры, когнитивных механизмов получения и селекции политической информации индивидом». Это, в свою очередь, определяет характер его политического выбора и пути его продвижения в процессе общественных взаимодействий [11].

Е.А. Назарова считает, что информационный фактор играет ключевую роль при рассмотрении процесса политической социализации в современных условиях,

в связи с чем возникает проблема необходимости «уточнения роли и значимости медиапространства как информационной среды, в которой происходят процессы взаимодействия всех агентов социализации» [12].

Е.В. Крюкова и Е.В. Кашинская связывают процесс политической социализации с процессом научения и интериоризации, выделяя при этом психологический фактор политической социализации личности [13].

А.А. Малькевич и Н.В. Горбатова рассматривают возможность применения политической мифологии в процессе политической социализации молодежи. Авторы анализируют взаимосвязь политической социализации и национально-государственной идентичности, «цивилизационным фоном для формирования которой у молодых людей является политическая мифология» [14].

Выделяют и другие факторы политической социализации – средства массовой информации (Т.Н. Ананьева), политические новости (А.А. Воробьева, Л.Д. Козырева), кинематограф (В.А. Лапшин), участие в выборах (О.С. Суворова), государственная политика (Н.С. Мари), система высшего образования (И.В. Денисова) и т.д.

Обобщим данные ряда вышеизложенных исследований и представим их в виде табл. 1.

Обратим внимание на то, что, на наш взгляд, все перечисленные выше факторы политической социализации можно классифицировать по разным основаниям (критериям):

- 1) по отношению к политической власти (политические и неполитические);
- 2) по уровню воздействия (макросреда; микросреда; генетически заданные факторы; самовоспитание);
- 3) по используемым средствам воздействия (мифология, культура, патриотизм и др.).

Таблица 1

Основные факторы политической социализации

Автор	Выделенные факторы (группы факторов)
А.А. Малькевич, Н.В. Горбатова	мифология
Е.А. Назарова	информационные
И.В. Кирдяшкин	культура
М.Д. Ионова, О.В. Суворова	патриотизм, региональный патриотизм
Е.В. Крюкова, Е.В. Кашинская	психологические
Э.Г. Иоффе, Н.В. Павлова, Ф.Р. Сабирзянова	политические и неполитические
А.М. Ерусланова, Ю.В. Ирхин, В.Д. Зотов, Л.В. Зотова, В.Н. Александровская, Э.Ф. Смеричевский, В.А. Кречетова	макросреда, микросреда, внутренние, генетические заданные факторы самовоспитание

Таблица 2

Классификация факторов политической социализации

Основные критерии	Факторы (группы факторов)
По отношению к политической власти	политические неполитические
По уровню воздействия	макросреда микросреда внутренние, генетически заданные факторы самовоспитание
По используемым средствам воздействия	патриотизм мифология культура и др.
По направлению воздействия	внутренние внешние
По способу влияния	прямые (непосредственно влияющие на процесс политической социализации) косвенные (косвенно влияющие на процесс политической социализации)
В зависимости от периода воздействия	постоянно действующие долгосрочные краткосрочные
По значимости результата	ведущие второстепенные
По возможности управления	управляемые неуправляемые
По степени использования	интенсивно используемые экстенсивно используемые неиспользуемые
По направлению влияния	стимулирующие сдерживающие

Кроме того, мы считаем, что можно выделить и другие критерии классификации факторов политической социализации:

- 1) по направлению воздействия;
- 2) по способу влияния;
- 3) по периоду воздействия;
- 4) по значимости результата;
- 5) по возможности управления;
- 6) по степени использования;
- 7) по направлению влияния и др.

Тогда по основным критериям классификацию факторов политической социализации можно представить в виде табл. 2.

Результаты исследования и их обсуждение

Таким образом, проведя анализ ряда исследований, посвященных изучению факторов политической социализации, мы выявили, что существует объективная необходимость выработки научно обоснованных подходов к выбору критериев их классификации.

На наш взгляд, в качестве таких критериев можно выделить:

- 1) отношение к политической власти;
- 2) уровень, направление, период и используемые средства воздействия;
- 4) способ и направление влияния;

- 5) возможность управления;
- 6) степень использования и другие.

Заключение

Научно обоснованный подход к выбору критериев классификации факторов позволит глубже понять процесс политической социализации, выделить принципы и закономерности его развития, определить ведущие факторы политической социализации личности.

А это, в свою очередь, может стать решением проблемы аполитичности современной молодежи, залогом успешности процесса политической социализации молодого поколения нашей страны, а значит, позволит молодым людям более ответственно подходить к участию в общественно-политической жизни России и более качественно выполнять возложенные на граждан общественно-политические роли и функции.

Перспектива дальнейшей работы видится нам в продолжении и углублении исследований в области проблем классификации факторов политической социализации.

Список литературы

1. Акиншева И.П. Теоретический анализ понятия «политическая социализация» студенческой молодежи // Вест-

ник Луганского национального университета имени Тараса Шевченко. 2019. № 2 (28). С. 85–89.

2. Энциклопедический словарь политологических терминов / Сост. Голубев А.А. СПб.: ИД «Петрополис», 2013. 552 с.

3. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология: словарь системы основных понятий. М.: Либроком, 2013. 208 с.

4. Ерусланова А.М. Политическая социализация молодежи и ее факторы // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. 2010. № 3–1 (67). С. 40–46.

5. Ирхин Ю.В., Зотов В.Д., Зотова Л.В. Политология: учебник. М.: Юрист, 2002. 511 с.

6. Александровская В.Н., Смеричевский Э.Ф., Кречетова В.А. Политология: учебное пособие. Донецк: ДонНМУ, 2009. 94 с.

7. Иоффе Э.Г., Павлова Н.В. К вопросу о средствах и факторах политической социализации студенческой молодежи Беларуси // Булгаковские чтения. 2010. № 4. С. 206–212.

8. Сабирзянова Ф.Р. Факторы политической социализации личности // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. 2015. Т. 13. № 2. С. 160–162.

9. Ионова М.Д. Патриотизм современной молодежи как фактор политической социализации личности // Альманах мировой науки. 2016. № 3–2 (6). С. 93–94.

10. Суворова О.В. Региональный патриотизм как фактор политической социализации учащейся молодежи // Вестник Поволжской академии государственной службы. 2012. № 1 (30). С. 231–235.

11. Кирдяшкин И.В. Культура как когнитивный фактор политической социализации // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2020. № 53. С. 213–220.

12. Назарова Е.А. Информационные факторы политической социализации российской молодежи // Коммунология. 2022. Т. 10. № 2. С. 13–22.

13. Крюкова Е.В., Кашинская Е.В. Психологические факторы и аспекты политической социализации личности // В сборнике: Актуальные проблемы управления – 2018: материалы 23-й Международной научно-практической конференции. Государственный университет управления. 2019. С. 89–92.

14. Малькевич А.А., Горбатова Н.В. Мифология как фактор политической социализации молодежи // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: История и политические науки. 2015. № 3. С. 228–235.

УДК 373.2

РОЛЬ МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГОВ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ ДОШКОЛЬНИКОВ

¹Бичева И.Б., ¹Казначеева С.Н., ¹Носкова Ю.Н., ¹Казначеев Д.А., ²Степанова М.Ф.¹ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина»,
Нижегород, e-mail: irinabicheva@bk.ru;²МБДОУ «Детский сад № 125», Нижегород, e-mail: zte.mari.step@gmail.com

В статье раскрываются особенности методического сопровождения как важного направления профессионального развития педагогов дошкольной образовательной организации в решении задач математического развития детей. Методическое сопровождение авторы понимают как целенаправленно и систематически организованную деятельность, которая предполагает индивидуальную и коллективную, практическую и теоретическую подготовку педагогов по повышению уровня профессиональной компетентности в различных областях дошкольного образования. Сформулированы задачи методического сопровождения педагогов по математическому развитию дошкольников. Авторы подчеркивают, что разный уровень профессиональной подготовки и компетентности педагогов, наличие индивидуального опыта в реализации задач математического развития детей предполагают вариативность форм и методов сопровождения. Приоритетными определяются активно-деятельностные формы, позволяющие осуществлять процесс профессионального развития педагогов способами погружения в проблему и на основе групповой организации (семинары-практикумы, круглые столы, дискуссии, полемики, математические недели, квесты, др.). Приведен пример семинара-практикума на тему «Современные подходы к организации процесса формирования математических представлений у дошкольников». Перспективным направлением исследований авторы считают проведение сравнительного анализа сформированности профессиональных компетенций педагогов по математическому развитию детей в дошкольной образовательной организации до и после апробации методического сопровождения.

Ключевые слова: математическое развитие дошкольника, профессиональная деятельность, педагог дошкольного образования, профессиональная компетенция педагога, методическое сопровождение, семинар-практикум

THE ROLE OF METHODOLOGICAL SUPPORT IN THE PROFESSIONAL ACTIVITIES OF TEACHERS AT THE MATHEMATICAL DEVELOPMENT OF PRESCHOOL CHILDREN

¹Bicheva I.B., ¹Kaznacheeva S.N., ¹Noskova Yu.N., ¹Kaznacheev D.A., ²Stepanova M.F.¹Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: irinabicheva@bk.ru;²Kindergarten № 125, Nizhny Novgorod, e-mail: zte.mari.step@gmail.com

The article reveals the features of methodological support as an important area of professional development of teachers of a preschool educational organization in solving problems of mathematical development of children. The authors understand methodological support as a purposefully and systematically organized activity that involves individual and collective, practical and theoretical training of teachers to improve the level of professional competence in various areas of preschool education. There are the tasks of methodological support of teachers in the mathematical development of preschoolers. The authors emphasize that the different levels of professional training and competence of teachers and their individual experience in the implementation of the tasks of the mathematical development of children suggest the variability of the forms and methods of support. The authors choose active activities as the main thing that allow the process of professional development of teachers to be carried out by means of immersion in the problem and on the basis of group organization (workshops, round tables, discussions and debates, mathematical weeks, methodological quests, etc.). There is an example of a workshop on the topic "Modern approaches to the organization of the process of forming mathematical representations in preschoolers". The authors consider a promising area of research to be a comparative analysis of the formation of professional competencies of teachers in the mathematical development of children in a preschool educational organization before and after testing methodological support.

Keywords: mathematical development of a preschooler, teacher of preschool education, professional activity, professional competence of a teacher, methodological support, workshop

Значимыми особенностями системы педагогического образования являются непрерывное развитие и трансформируемость в соответствии с запросами общественного развития, в том числе вызванные важностью построения педагогической карьеры [1, 2]. В области дошкольного математического образования также происходят существенные изменения, обусловленные необходимостью повышения эффективности

математической подготовки выпускников дошкольных образовательных организаций [3]. В исследованиях, раскрывающих проблемы и перспективы математического развития дошкольников, отмечается следующий факт: «Специфика дошкольного возраста заключается в том, что достижения детей определяются не совокупностью сформированных знаний, умений, навыков, а системой личностных качеств, обе-

спечивающих позитивную социализацию и прежде всего успешность школьного обучения» [4, с. 85]. Математическое развитие обуславливает процесс качественных личностных изменений в процессе познания и овладения математическими представлениями и логическими операциями, приемами и способами умственной деятельности. «Правильная организация математической подготовки способствует формированию у детей математической культуры и обеспечивает социальную адаптацию к процессам информатизации и технологизации» [5, с. 33].

Данные положения позволяют заключить, что и профессиональная деятельность педагогов дошкольного образования также претерпевает изменения. Прежде всего, эти изменения характеризуются особенностями организации образовательного процесса и взаимодействия педагогов с воспитанниками, выражаются в развитии их компетенций и взаимообусловлены социально-экономическими общественными преобразованиями [6]. Следует подчеркнуть, что в системе дошкольного образования при сохранении его базовых основ активно появляются новые тенденции в методиках, в применении технологий с целью достижения необходимого обучающего, развивающего и практико-ориентированного результата. Это относится и к методике формирования у дошкольников элементарных математических представлений [7, 8]. Появляются инновационные разработки, теоретически и методически обосновывающие особенности развития математических представлений и способностей современных дошкольников. Предлагаются новые способы профессиональной деятельности педагога, направленные на положительно-мотивационное, культурно-ценностное и интеллектуально-личностное становление ребенка, формирование его математической образованности [9]. Поэтому современный педагог должен быть готов непрерывно саморазвиваться, быть мобильным в используемых способах обучения и развития ребенка. Это положение применимо как ко всей профессиональной деятельности педагога, так и конкретно к области математического образования дошкольников.

Таким образом, именно высокий профессионализм педагогов ДОО позволит успешно решать задачи современного математического развития дошкольников. Это вызывает необходимость совершенствования процесса методического сопровождения педагогов как целенаправленно и систематически организованной деятельности, предполагающей их индивидуаль-

ную и коллективную, практическую и теоретическую подготовку.

Цель исследования: обосновать значение методического сопровождения профессионального развития педагогов в области математического дошкольного образования.

Материалы и методы исследования

Материалами исследования явились анализ, систематизация и обобщение научной литературы по проблеме исследования. Это позволило раскрыть значение методического сопровождения педагогов и предложить содержание семинара-практикума по математическому развитию дошкольников как деятельностью методической формы.

Результаты исследования и их обсуждение

Поскольку педагоги, с одной стороны, находятся на разном уровне профессиональной подготовки и развития своих профессиональных компетенций, а с другой – имеют индивидуальный опыт в реализации задач математического развития, повышается роль методического сопровождения, обеспечивающего индивидуально-дифференцированную помощь педагогам в условиях ДОО.

К профессиональным компетенциям педагога в математическом развитии дошкольника мы относим мотивационно-ценностные, содержательные, процессуальные и рефлексивно-оценочные. Их сформированность позволяет педагогам при осуществлении математической подготовки дошкольников демонстрировать:

- умение целеполагания и проектирования математического развития детей в разных видах деятельности;
- способность мотивировать детей на процесс математического познания;
- способность методически правильно создавать развивающую математическую среду;
- способность учитывать особенности и творческие возможности конкретного ребенка при выборе обучающих средств и др.

Вышеизложенное позволяет определить следующие задачи методического сопровождения педагогов в области математического развития дошкольников:

- сформировать понимание значимости математического образования дошкольников в общей системе образовательной деятельности с детьми;
- создать условия для профилактики профессиональных затруднений и расширения возможностей педагогов для эффективной реализации задач математического развития дошкольников;

– обеспечить методическую поддержку по овладению актуальным математическим содержанием, приобретению опыта применения современных технологий дошкольного математического образования, обогащению собственного опыта передовыми педагогическими практиками;

– стимулировать педагогов на личностно-профессиональный рост в области математического развития дошкольников и тиражирование собственного опыта.

Реализация данных задач предполагает комплексный подход к выбору форм и методов сопровождения [10]. С одной стороны, они должны уточнять и систематизировать имеющиеся знания и умения в процессе организации коллективной мыследеятельности и совместного обсуждения проблем и принятия решений, с другой – способствовать проявлению педагогами собственной познавательной активности, индивидуально-творческому продвижению и формированию профессиональной позиции.

Наиболее востребованными формами методического сопровождения признаются активно-деятельностные, позволяющие осуществлять процесс профессионального развития педагогов способами погружения в проблему, а также на основе групповой организации. Объединение педагогов в группы может проводиться по-разному: на основе личных предпочтений и интересов, имеющих проблем по результатам диагностики, по опыту работы с детьми конкретного возраста (педагоги младших групп и т.д.) и др. Во многом это зависит от темы и содержания методического сопровождения. Например, участие в одной группе педагогов, имеющих проблемы, и тех, у кого, наоборот, есть определенные достижения в изучаемой области, будет способствовать взаимообучению и взаимообогащению.

В рамках данной статьи рассмотрим семинар-практикум как деятельность и групповую форму, обеспечивающую комплексное развитие компонентов профессиональной компетентности педагогов, а также возможность сочетания и вариативного использования проблемно-игровых, аналитико-прогностических и творческих заданий.

Семинар-практикум состоит из трех частей: вводной, основной (теоретической и практической) и заключительной.

Во вводной части создаются условия для развития мотивационно-ценностного компонента профессиональной компетенции и обеспечиваются погружение педагогов в рассматриваемую проблему, актуализация их знаний, выявление позиций. Для этого можно использовать мотивационный тренинг, обсуждение проблемного вопроса, др.

Теоретическая часть способствует развитию содержательного компонента профессиональной компетенции и направлена на изучение (систематизацию, обогащение) научно-педагогических и методических подходов к образованию дошкольников. Логично использовать тестовые задания с закрытыми вопросами, квесты, просмотр видеофильмов, лекции-презентации, лекции вдвоем и др.

В практической части создаются условия для развития процессуального компонента профессиональной компетенции, актуализации профессионального и творческого потенциала педагогов посредством диалогового и деятельностного решения проблем, формирования необходимых практических умений и навыков, создания ситуаций для упражнения в их практическом применении.

На данном этапе целесообразно:

– проводить работу с ключевыми понятиями (составление математической энциклопедии, словаря лексики);

– включать командные игры, практические упражнения по разработке мультимедиа, компьютерной дидактической игры с использованием медиаэффектов;

– решать кейс-ситуации;

– составлять сказки с математическим содержанием, творческие плакаты по разным темам: «Математические истории», «Ориентируемся на участке», «Неделя – день за днем», др.;

– организовывать проектирование математической деятельности с детьми (математического центра в группе);

– разрабатывать методические памятки, консультации по разделам математической подготовки детей разного дошкольного возраста для родителей, содержание родительского уголка;

– продумывать содержание дискуссионных вопросов для дальнейшего обсуждения с педагогами или родителями; др.

Заключительная часть обеспечивает развитие рефлексивно-оценочного компонента профессиональной компетентности посредством осуществления педагогами рефлексии своей деятельности.

Результатом семинара-практикума является конкретный образовательный продукт:

– словарь математических понятий в картинках;

– план самообразования по выявленной проблеме;

– темы творческих разработок;

– комплект видеоматериалов, дидактических игр, проблемно-игровых ситуаций для дошкольников разных возрастных групп;

– проект обогащения предметно-игровой развивающей среды группы и др.

Блан для выполнения практического задания
«Технологии математического развития дошкольников»

Пример технологии математического развития	Целевая направленность	Прогнозируемый результат
Заполняют педагоги по группам	Заполняют педагоги по группам	Заполняют педагоги по группам

Приведем пример семинара-практикума на тему «Современные подходы к организации процесса математического развития дошкольников».

Цель семинара-практикума: систематизация представлений педагогов об особенностях современного состояния математического дошкольного образования и овладение технологиями математического развития дошкольников.

Подготовка к семинару-практикуму:

- консультации по технологиям математического развития дошкольников;
- предварительный анализ планирования работы по математическому развитию детей в разных возрастных группах;
- просмотр организации математической деятельности в воспитательно-образовательном процессе;
- подготовка педагогами доклада (выступления) и презентации;
- определение вопросов для обсуждения;
- оформление выставки дидактических игр математической направленности и др.

Вводная часть

Педагогам предлагаются для просмотра видеофрагменты по математическому развитию детей с последующим обсуждением и обменом впечатлениями. Делается вывод о значительном потенциале математического образования в становлении личности ребенка дошкольного возраста. Для обсуждения предлагается проблемный вопрос: «Как Вы считаете, можно ли сформировать у дошкольников познавательный интерес к изучению математики? Обоснуйте свою позицию».

Основная (теоретическая) часть:

- лекция-презентация «Актуальные задачи математического развития дошкольников и технологические основы процесса формирования математических представлений в дошкольном возрасте»;
- аналитический доклад по результатам анализа работы педагогов;
- обсуждение реальных проблем, которые возникают у педагогов в работе с детьми по математическому образованию, определение возможных способов их решения;
- выполнение задания «Математические ассоциации».

Основная (практическая) часть:

- организация работы в группах (объединение педагогов на основе работы с детьми конкретного дошкольного возраста);
- заполнение бланка «Технологии математического развития дошкольников» в группах (таблица);
- представление технологии математического развития каждой группой;
- разработка рекомендаций для родителей по математическому развитию детей конкретного дошкольного возраста.

Заключительная часть:

Проведение дебатов на тему: «Что я могу сделать для повышения эффективности математического развития детей своей группы?»

Во время дебатов необходимо:

- зафиксировать (записать) все идеи, которые высказывают педагоги;
- оформить идеи педагогов в виде математического вернисажа;
- оценить каждую представленную идею с точки зрения возможности ее реализации в образовательном процессе.

Результатом обсуждения становится методическая копилка «Наши профессиональные ресурсы математического развития дошкольников».

Таким образом, методическое сопровождение педагогов в области математического развития дошкольников, реализуемое активно-деятельностными формами, направлено на совершенствование профессиональных компетенций, способствует профессиональному саморазвитию и усиливает мотивацию к самообразованию, поиску актуальных информационных источников.

Преимуществом внедрения таких форм является научно обоснованная теоретическая и практическая подготовка педагогов на основе современных технологий групповой работы, учета их индивидуальных достижений и затруднений. Это обеспечивает взаимную заинтересованность педагогов в изучаемой проблеме, повышает возможности для формирования профессионального опыта и проявления инициативы, придает методической работе необходимую открытость и диалогичность. Кроме того, создаются оптимальные условия для изуче-

ния возможностей применения современных технологий математического образования дошкольников.

Семинар-практикум отвечает данным требованиям, поскольку каждая его часть предполагает как индивидуальную, так и коллективную работу педагогов.

В настоящее время сформирована творческая группа педагогов из разных ДОО г. Нижнего Новгорода по разработке и апробации содержания активных форм методического сопровождения в области математического развития дошкольников.

Дальнейшее содержание работы по исследуемой проблеме предполагает проведение сравнительного анализа сформированности профессиональных компетенций педагогов ДОО по математическому развитию детей до и после апробации методического сопровождения.

Список литературы

1. Слепенкова Е.А., Аксёнов С.И. Становление и развитие педагогического образования в России: XVIII–XX вв. // Вестник Мининского университета. 2021. Т. 9. № 1. С. 7.
2. Бичева И.Б., Казначеева С.Н. Развитие профессиональной компетентности специалистов педагогического образования в построении карьеры // Наука и практика регионов. 2019. № 1 (14). С. 63–66.
3. Бичева И.Б., Степанова М.Ф. Особенности математического развития детей в теории и практике дошкольного образования // Детский сад от А до Я. 2022. № 3 (117). С. 4–10.
4. Ханова Т.Г., Белинова Н.В. Психолого-педагогические основы современного дошкольного образования // Общество: социология, психология, педагогика. 2016. № 5. С. 84–86.
5. Новосёлов С.А., Воронина Л.В. Инновационная модель математического образования в период дошкольного детства // Педагогическое образование. 2009. № 3. С. 25–37.
6. Фролова С.В. Профессиональное воспитание будущего учителя: дискуссия о концептуальных положениях // Вестник Мининского университета. 2021. Т. 9. № 2. С. 4.
7. Кривоносова К.А., Петрова С.С. Формирование первичных математических представлений у дошкольников // Аллея науки. 2019. Т. 5. № 1 (28). С. 373–380.
8. Столяр А.А. Формирование элементарных математических представлений у дошкольников. М.: АСТ, 2014. 300 с.
9. Бичева И.Б., Казначеева С.Н., Данилова Е.Г., Купаева О.Е., Степанова М.Ф. Образовательное событие как современная технология образовательной деятельности с детьми дошкольного возраста // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 5. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=31175> (дата обращения: 28.09.2022).
10. Волобуева Т.Б. Методические службы в инновационном развитии: научно-методическое сопровождение // Педагогика и психология: теория и практика. Луганск, 2019. № 3 (15). С. 59–71.

УДК 371:373

АДАПТАЦИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ: ОСОБЕННОСТИ, ФАКТОРЫ, НАПРАВЛЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ**Воскрекасенко О.А., Дунаева О.В.***ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза,
e-mail: voskr99@rambler.ru, odunav@rambler.ru*

В статье актуализируется проблема адаптации обучающихся в связи с профилизацией образования на этапе обучения в старших классах. Представлен анализ научной литературы по проблеме педагогического сопровождения адаптации старшеклассников. На его основе формулируется понятие «адаптация старшеклассников». Представлена характеристика внешних изменений условий обучения и воспитания, с которыми сталкиваются обучающиеся при переходе из основной школы в среднюю. Раскрываются внутренние изменения, происходящие со старшеклассниками, связанные с новым возрастным периодом в их жизни. Указывается на сензитивный характер раннего юношеского возраста для развития социальной адаптивности, создающей благоприятные психологические условия для решения задачи успешной адаптации старшеклассников. Утверждается, что особенности адаптации старшеклассников являются следствием совпадения внешних изменений обстоятельств жизнедеятельности в условиях профилизации средней школы и внутренних, связанных с вступлением обучающихся в ранний юношеский возраст, создающий психологические предпосылки для развития социальной адаптивности. В зависимости от успешности протекания адаптационных процессов выделены группы обучающихся с высоким, средним и низким уровнем адаптированности. Перечисляются психологические факторы, способствующие успешной адаптации старшеклассников, и факторы, вызывающие у них состояние дезадаптированности. На основе анализа особенностей адаптации обучающихся старших классов, а также факторов, оказывающих влияние на эффективность данного процесса, сформулированы основные направления педагогического сопровождения адаптации старшеклассников.

Ключевые слова: школа, адаптация, старшеклассники, адаптированность, факторы, профильное обучение, педагогическое сопровождение

ADAPTATION OF SENIOR SCHOOL STUDENTS: FEATURES, FACTORS, DIRECTIONS OF PEDAGOGICAL SUPPORT**Voskrekasenko O.A., Duneva O.V.***Penza State University, Penza, e-mail: voskr99@rambler.ru, odunav@rambler.ru*

The article actualizes the problem of adaptation of students in connection with the profiling of education at the stage of education in the upper grades. An analysis of the scientific literature on the problem of pedagogical support for the adaptation of high school students is presented. On its basis, the concept of "adaptation of high school students" is formulated. The article presents the characteristics of external changes in the conditions of education and upbringing that students face during the transition from basic to secondary school. The internal changes that occur with high school students associated with a new age period in their lives are revealed. The sensitive nature of early adolescence is pointed out for the development of social adaptability, which creates favorable psychological conditions for solving the problem of successful adaptation of high school students. It is argued that the adaptation features of high school students are the result of the coincidence of external changes in the circumstances of life in the conditions of secondary school profiling and internal changes associated with the entry of students into early adolescence, creating psychological prerequisites for the development of social adaptability. Depending on the success of the adaptation processes, groups of students with a high, medium and low level of adaptation were identified. The psychological factors that contribute to the successful adaptation of high school students, and the factors that cause their state of disadaptation are listed. Based on the analysis of the features of adaptation of high school students, as well as factors influencing the effectiveness of this process, the main directions of pedagogical support for the adaptation of high school students are formulated.

Keywords: school, adaptation, high school students, adaptability, factors, profile education, pedagogical support

Профилизация образования на этапе обучения в старших классах, являясь ответом на социальный заказ общества и государства на решение задачи стимулирования процесса профессионального самоопределения учащейся молодежи, ее подготовки к осознанному выбору будущей деятельности, актуализировала проблему обеспечения успешной адаптации обучающихся к изменившимся условиям обучения.

Осуществление образовательного процесса в старших классах характеризуется как существенными изменениями в содержании образования и технологиях его реали-

зации, так и изменениями в составе учебного коллектива и педагогов. Изменения вызывают у старшеклассников чувство эмоционального дискомфорта и тревоги. Одновременно далеко не все из них осуществили осознанный ответственный выбор профиля обучения, что также усиливает состояние внутренней напряженности. Часть старшеклассников оказалась физически, психологически и интеллектуально не готова к интенсивным нагрузкам профильного обучения, что становится причиной дезадаптации, мешая полноценному освоению ими учебно-профессиональной деятель-

ности и тормозя процессы личностно-профессионального самоопределения и самореализации. В этой связи старшеклассники нуждаются в организации и осуществлении педагогического сопровождения адаптации к изменившимся условиям обучения в старшем звене.

В контексте значимости обеспечения успешной адаптации обучающихся старших классов цель исследования – определить особенности, факторы и направления педагогического сопровождения адаптации старшеклассников.

Материалы и методы исследования

В качестве методов исследования выступили анализ, обобщение и систематизация научной психолого-педагогической литературы по проблеме педагогического сопровождения адаптации старшеклассников.

Результаты исследования и их обсуждение

В современной научной психолого-педагогической литературе нашли свое отражение различные аспекты проблемы организации и осуществления педагогического сопровождения адаптации старшеклассников. Среди них такие, как:

- общие вопросы адаптации обучающихся при переходе в среднюю школу (А.М. Ахмедова, С.Н. Дмитриева, Ф.А. Махмудова, Р.Е. Пономарев, З.И. Федорова и др.);

- отдельные составляющие целостного процесса адаптации старшеклассников, включая социальную (Л.В. Голоднова, Ю.Н. Касс, Р.А. Таракановский и др.), социально-психологическую (С.А. Близниченко, М.В. Богданова, М.В. Григорьева, В.И. Компаниец, Д.А. Кухлевская, А.А. Мясникова, А.К. Султанова и др.), психофизиологическую (Л.М. Статуева и др.), социально-профессиональную (Н.М. Рубцов, Е.Л. Руднева, Т.В. Савченко и др.) и социально-педагогическую (Л.Г. Шляпникова и др.) составляющие;

- особенности, характерные для адаптации старшеклассников как возрастной группы (Ю.В. Кузнецова, Е.В. Логутова, А.В. Медведев, А.В. Медведева, З.С. Поляничук, А.Ю. Сердюков, А.Ю. Орлович и др.);

- типичные проблемы адаптации обучающихся при переходе из основной школы в среднюю (И.Н. Старик и др.);

- используемые в процессе обеспечения адаптации старшеклассников формы, методы, средства и технологии (Е.Е. Асташина, Л.И. Костерева, Д.В. Ковков, М.А. Ковкова, Т.Ф. Бурухина, Е.В. Потехина, А.Д. Ермолаева, Н.А. Соколова и др.);

- целенаправленная деятельность по обеспечению адаптации обучающихся старших классов (М.М. Врублевская, Е.В. Жихарева, Ю.Н. Шмелева и др.);

- педагогические условия, оказывающие влияние на успешность осуществляемого в общеобразовательной организации педагогического сопровождения адаптации старшеклассников (Т.Ф. Авдеева, Р.О. Алексеев, С.В. Бродинская, А.К. Павлов, Н.М. Рубцов, С.Л. Свешникова, М.Г. Харитонов и др.);

- обучение в старшей школе в контексте формирования готовности к успешной адаптации в вузе (Н.М. Бабаева, Т.Ю. Колова, С.М. Момбейоол и др.) и др.

Анализ вышеуказанных исследований позволяет определить адаптацию старшеклассников как педагогически организованный процесс взаимодействия обучающегося и образовательной среды школы, детерминированный комплексом действующих объективных и субъективных факторов, направленный на формирование у старшеклассников адекватных требованиям среды способов поведения и деятельности, способствующих освоению ими учебно-профессиональной деятельности как ведущей на данном возрастном этапе, а также построению эффективной коммуникации с субъектами образовательного процесса.

Необходимость адаптации старшеклассников определяется изменениями условий обучения и воспитания, с которыми они сталкиваются при переходе из основной школы в среднюю, часто сопряженных со сменой общеобразовательной организации. Среди внешних изменений такие, как интенсификация учебной нагрузки в связи с профилизацией содержания образования, а также подготовкой к сдаче ЕГЭ; активное использование учителями-предметниками новых, часто вузовских, форм и технологий обучения (например, лекционных и семинарских занятий), требующих сформированности целого ряда новых учебных умений и навыков; необходимость установления межличностных отношений с новыми учителями-предметниками, классным руководителем, а также одноклассниками (при формировании профильных классов или смене школы).

Внешние изменения совпадают с изменениями внутренними. Переход в старшую школу совпадает с новым возрастным этапом в жизни обучающегося – вступлением в ранний юношеский возраст. Совпадающие во времени внешние и внутренние изменения в жизни старшеклассника составляют специфику складывающейся адаптационной ситуации [1, с. 266, 267;

2, с. 255]. Как отмечают Е.В. Логутова и А.В. Медведев, «специфика адаптации десятиклассников определяется особенностями возраста и спецификой профильного обучения» [1, с. 267].

Центральное место в жизни старшеклассников, как представителей раннего юношеского возраста, занимают вопросы, связанные с осуществлением личностного и профессионального выбора: будущей профессиональной деятельности; своего места в жизни и желаемого в будущем образа жизни; друзей и референтной группы и др. Необходимость осуществления выбора активизируется социальной ситуацией развития старшеклассника, родителями, школой, обществом. Готовность к личностному и профессиональному самоопределению, т.е. к выбору, и составляет ключевое новообразование старшего школьного возраста. Однако данная готовность сформирована далеко не у всех старшеклассников, что осложняет протекание адаптационных процессов.

Потребность старшеклассника в профессиональном самоопределении определяет характер его учебной деятельности, что находит свое отражение как в выборе самой общеобразовательной организации или профильных классов, так и в избирательном отношении к изучаемым предметам. Последнее часто проявляется в предпочтении старшеклассниками одних предметов и игнорировании других. Подобное невыполнение требований программы становится причиной конфликтных ситуаций с учителями и родителями, осложняя протекание как учебной, так и социально-психологической адаптации.

Одновременно в раннем юношеском возрасте у обучающихся резко обостряются такие проявления процессов самопознания и самоопределения, как стремление к автономии, отстаивание права быть самим собой. Из-за непонимания педагогами и родителями сущности данной возрастной особенности старшеклассников возникают межличностные конфликты в системе «учитель – ученик» и «родитель – ребенок», что, в свою очередь, также осложняет протекание адаптационных процессов в старшем звене.

Наряду с названными особенностями в раннем юношеском возрасте происходит формирование психологических предпосылок для развития адаптивности, как интегративной личностной характеристики, определяющей способность к адаптации [2, с. 11]. В качестве таких предпосылок выступают обогащение социального опыта, активное самопознание и открытие «Я», установка на поисковую активность, раз-

витие рефлексии, большую стабилизацию и адекватность самооценки и др. В этой связи ранняя юность может рассматриваться как сензитивный период для развития социальной адаптивности обучающихся, создающей благоприятные психологические условия для решения задачи успешной адаптации старшеклассников.

В зависимости от успешности протекания адаптационных процессов в научной литературе (О.А. Альшина, В.В. Старков, М.Б. Чижкова, Е.Ю. Ягодина и др.) выделяют группы обучающихся с высоким, средним и низким уровнями адаптированности [2, с. 16.; 3, с. 257; 4, с. 256–258; 5, с. 15]. На основе анализа и систематизации данных источников представим обобщенную характеристику старшеклассников с разным уровнем адаптированности.

Старшеклассники с высоким уровнем адаптированности характеризуются:

- поведением, адекватным требованиям образовательной среды;
- достаточной сформированностью навыков саморегуляции поведения, включая умения планирования и осуществления деятельности, прогнозирования возможных результатов;

- высокими показателями мотивации к учебно-профессиональной деятельности;

- ориентацией на профессиональное будущее в сочетании с адекватным представлением о выбранной профессии и о своем соответствии требованиям к ней;

- личностной зрелостью, эмоциональным благополучием и удовлетворенностью в значимых сферах жизнедеятельности, уверенностью в себе;

- гибкостью, быстрым переключением с одного вида деятельности на другой и перестройкой своего поведения в зависимости от изменяющихся обстоятельств;

- активностью, инициативностью, готовностью к самостоятельному принятию решений в ситуации затруднения;

- активизацией в проблемной ситуации поисковой активности, направленной на выявление причин, вызывающих затруднения и поиск оптимальных путей их разрешения.

Для второй группы старшеклассников со средним уровнем адаптированности характерны:

- достаточная адекватность поведения и деятельности требованиям образовательной среды;

- недостаточно сформированные самостоятельность, саморегуляция поведения, а также умения планировать и прогнозировать результаты собственной деятельности;

- противоречивый характер мотивации к учебно-профессиональной деятельности;

– ориентация на профессиональное будущее в сочетании с поверхностным представлением о выбранной профессии и о своем соответствии требованиям к ней;

– чувство неудовлетворенности собой в отдельных значимых для обучающегося сферах жизнедеятельности, колебания эмоционального фона или превалирование отрицательных эмоций;

– достаточный уровень сформированности коммуникативных умений и навыков сочетается с неумением предвидеть и избегать потенциально конфликтных ситуаций в процессе взаимодействия как со старшими, так и одноклассниками;

– недостаточность гибкости, пластичности, способности быстро переключаться с одного вида деятельности на другой без снижения ее продуктивности;

– недостаточность проявлений поисковой активности с преобладанием стереотипных форм активности с реакцией фиксации в сложных ситуациях.

Старшеклассники с низким уровнем адаптированности отличаются:

– частыми проявлениями неадекватного требованиям среды поведения;

– неумением самостоятельно принимать решения, планировать свою деятельность, реализовывать планы и соотносить их с полученными результатами;

– несформированностью, диффузным характером первичного профессионального выбора;

– нереалистичностью самовосприятия и восприятия окружающих, приводящей к напряженности в межличностных отношениях;

– эмоциональным неблагополучием с резкой сменой настроения и длительной фиксацией на негативных переживаниях;

– резкими перепадами периодов высокой активности и отказа от деятельности;

– использованием неконструктивных реакций приспособления с фиксацией на неэффективных способах адаптации, включая применение вербальной агрессии.

Ответ на вопрос, почему одни старшеклассники успешно адаптируются, другие испытывают затруднения в тех же обстоятельствах, во многом связан с их предыдущим опытом адаптации, адаптивной готовностью личности, уровнем ее адаптивности [2, с. 6; 5, с. 13; 6, с. 56]. Существенные расхождения между требованиями образовательной среды при переходе обучающегося из основной школы в старшую и реальными возможностями его личности становятся причиной возникновения состояния дезадаптированности.

В научной литературе (Л.Г. Агеева, Л.И. Божович, М.Р. Гинзбург, И.В. Дуброви-

на, И.С. Кон, Н.В. Морозова, А.В. Мудрик, Х. Ремшмидт, Н.Н. Толстых, М.Б. Чиждова, Э. Эрикссон и др.) выделяются различные факторы, выступающие в качестве психологических оснований, определяющих успешность адаптации старшеклассников. На основе анализа и систематизации данных научных исследований в качестве психологических факторов дезадаптации старшеклассников выделим такие, как испытываемые обучающимся трудности в процессе интериоризации социальных ценностей и норм поведения; переживание им ситуации неуспеха в группе значимых для него людей; отсутствие понимания обучающимся дальнейших жизненных перспектив, сложности профессионального самоопределения; низкий уровень развития адаптационных способностей; неуспешность старшеклассника в учебной деятельности; затруднения в установлении обучающимся социальных контактов и испытываемая им эмоциональная неудовлетворенность от взаимодействия со сверстниками и взрослыми; проявления у старшеклассника повышенной тревожности, пессимизма, эмоционально-волевой импульсивности, депрессивности и пр.; интеллектуальная незрелость личности обучающегося; ее индивидуализм [1, с. 266, 267; 4, с. 258–262; 5, с. 24, 25]. В свою очередь, психологические факторы успешности адаптации старшеклассников включают в себя такие, как общность интернальности личности; переживание обучающимся ситуации успеха в группе значимых для него людей; успешность учебной деятельности старшеклассника; видение им жизненных перспектив и профессиональное самоопределение; успешность в установлении обучающимся социальных контактов и испытываемое им чувство эмоциональной удовлетворенности от взаимодействия с одноклассниками и педагогами; оптимальный для продуктивной деятельности старшеклассника уровень тревожности; его эмоциональная устойчивость и интеллектуальная зрелость [1, с. 266, 267; 4, с. 258–262; 5, с. 24, 25].

Значимую роль в успешном протекании адаптационных процессов у обучающихся при переходе из основной школы в старшую играет целенаправленная деятельность по организации и осуществлению педагогического сопровождения адаптации старшеклассников. Понимание вышеописанных особенностей адаптации обучающихся старших классов, а также факторов, оказывающих влияние на эффективность данного процесса, позволяет наметить основные направления педагогического сопровождения адаптации старшеклассников.

Среди них такие:

- создание благоприятной образовательной среды адаптации, активизирующей развитие адаптационных способностей обучающихся;
- мониторинг адаптации старшеклассников, своевременная помощь обучающимся с низким уровнем адаптированности и признаками дезадаптации;
- активизация процессов профессионального и личностного самоопределения обучающихся, осознанного выбора будущей профессии;
- создание условий для построения старшеклассниками индивидуальной траектории учебно-профессионального и личностного развития;
- содействие в формировании у обучающихся умений самоконтроля и самооценки поведения и деятельности;
- формирование умений и навыков построения эффективного взаимодействия со всеми субъектами образовательного процесса и др.

Заключение

Переход обучающихся из основной школы в старшую представляет собой достаточно сложный адаптационный период, сопровождающийся активизацией их личностных ресурсов. Особенности адаптации старшеклассников являются следствием совпадения внешних изменений обстоятельств жизнедеятельности в условиях профилизации средней школы и внутренних, связанных с вступлением обучающихся в ранний юношеский возраст, создающий психологические предпосылки

для развития социальной адаптивности, определяющей успешность протекания адаптационных процессов. Понимание особенностей адаптации старшеклассников, а также факторов, обуславливающих эффективность данного процесса, позволяет определить основные направления по организации и осуществлению педагогического сопровождения обучающихся.

Список литературы

1. Логутова Е.В., Медведев А.В. Особенности адаптации и успешности в учебной деятельности старшеклассников различных образовательных профилей // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2017. Т. 6. № 2 (19). С. 265–267.
2. Альшина О.А. Подготовка старшеклассниц в учебно-воспитательном процессе школы к выбору стратегий адаптации: автореф. ... канд. пед. наук. Пенза, 1999. 17 с.
3. Ягодина Е.Ю. Роль диагностики в педагогическом сопровождении адаптации старшеклассников // Педагогическая реальность: системность, событийность, сотрудничество: материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках Всероссийского форума «Проблемы гуманитарных наук и образования в современной России» (Воронеж, 15 апреля 2020 г.). Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2020. С. 255–258.
4. Старков В.В. Психологические особенности личности старшеклассников с разным уровнем социальной адаптации // Актуальные вопросы современной психологии, конфликтологии и управления: взгляд молодых исследователей: сборник научных статей Международной студенческой научно-практической конференции (Екатеринбург, 26 ноября 2021 г.). Екатеринбург, 2021. С. 252–264.
5. Чижкова М.Б. Адаптация школьников к образовательной среде при переходе от средней к старшей ступени общеобразовательной школы: автореф. ... канд. психол. наук. Самара, 2012. 27 с.
6. Григорьева М.В. Типы адаптационной готовности личности в образовательной среде школы // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Акмеология образования. Психология развития. 2018. Т. 7. Вып. 1 (25). С. 56–61.

УДК 378.1

ИСТОРИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИДЕЙ СТИМУЛИРОВАНИЯ И МОТИВАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТРУДАХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПЕДАГОГОВ КОНЦА XIX – НАЧАЛА XX ВВ.

Гараева Е.А.*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург,
e-mail: eagaraeva@list.ru*

В статье проанализированы научные подходы к проблеме стимулирования и мотивации учебной деятельности в трудах отечественных ученых конца XIX – начала XX вв. Актуальность исследования обусловлена необходимостью использовать богатейший историко-педагогический опыт, синергию традиций и инноваций в образовательном процессе в решении важнейших задач науки и практики. В статье представлен анализ актуальных проблем образовательной практики: развитие мотивации учебно-познавательной деятельности обучающихся, поиск и использование наиболее эффективных средств и приемов стимулирования учения. В исследовании отражены научные взгляды отечественных ученых конца XIX – начала XX вв. в отношении средств и способов решения проблем педагогического стимулирования и мотивации учебной деятельности обучающихся: создание ситуаций успеха и достижений; формирование у личности устойчивых познавательных потребностей и интересов; учет принципов наглядности и доступности в обучении; использование оценки учебных достижений как средства поощрения; внедрение активных методов обучения (в том числе «исследовательского метода» и «метода жизненных задач»); организация самостоятельной работы, обеспечивающей формирование у обучающихся желания и потребности учиться. Проанализированы альтернативные точки зрения отечественных педагогов по вопросам использования оценки учебных достижений как средства стимулирования учебной деятельности, создания условий эмоционального комфорта в обучении, возможности реализации процесса обучения «без принуждения».

Ключевые слова: историко-педагогический опыт, синергия традиций и инноваций в образовательном процессе, стимулирование, мотивация учебной деятельности, ситуации успеха и достижений

HISTORICAL AND PEDAGOGICAL ANALYSIS OF IDEAS OF STIMULATION AND MOTIVATION OF LEARNING ACTIVITIES IN THE WORKS OF RUSSIAN TEACHERS OF THE LATE XIX– EARLY XX CENTURIES

Garaeva E.A.*Orenburg State University, Orenburg, e-mail: eagaraeva@list.ru*

The article analyzes scientific approaches to the problem of stimulating and motivating educational activities in the works of Russian scientists of the late XIX – early XX centuries. The relevance of the study is due to the need to use the richest historical and pedagogical experience, the synergy of traditions and innovations in the educational process in solving the most important problems of science and practice. The article presents an analysis of topical problems of educational practice: the development of motivation for educational and cognitive activity of students, the search and use of the most effective means and methods of stimulating learning. The study reflects the scientific views of domestic scientists of the late XIX – early XX centuries in relation to the means and methods for solving the problems of pedagogical stimulation and motivation of students' educational activities: creating situations of success and achievements; the formation of a person's stable cognitive needs and interests; taking into account the principles of visibility and accessibility in training; using the assessment of educational achievements as a means of encouragement; introduction of active teaching methods (including the «research method» and the «method of life tasks»); organization of independent work that ensures the formation of students' desire and need to learn. The alternative points of view of domestic teachers on the use of the assessment of educational achievements as a means of stimulating learning activities, creating conditions for emotional comfort in learning, and the possibility of implementing the learning process «without coercion» are analyzed.

Keywords: historical and pedagogical experience, synergy of traditions and innovations in the educational process, stimulation, motivation of educational activity, situations of success and achievements

Актуальность исследования обусловлена необходимостью использования накопленного историко-педагогического опыта для решения важнейших на сегодняшний день задач в сфере образования.

В настоящее время проблема стимулирования и мотивации учебной деятельности обучающихся на всех уровнях образования продолжает оставаться одной из актуальнейших в педагогической науке и практике. Это

подтверждается многочисленными современными исследованиями, отражающими различные аспекты проблем стимулирования и мотивации учебной и учебно-профессиональной деятельности (Е.А. Бутузова, Е.А. Гараева, М.В. Ляшенко и др.) [1–3].

Актуальность представленного исследования обусловлена необходимостью использовать богатейший историко-педагогический опыт, синергию традиций и инноваций

в образовательном процессе в решении важнейших задач науки и образовательной практики, в том числе в решении проблемы стимулирования и мотивации учебной деятельности. Рассматриваемая проблема состоит в том, чтобы проанализировать взгляды и научные идеи отечественных ученых конца XIX – начала XX вв. на решение проблемы выбора наиболее эффективных средств и инструментов, повышающих мотивацию обучающихся к учебно-познавательной деятельности.

Цель исследования – историко-педагогический анализ научных взглядов отечественных ученых конца XIX – начала XX вв. на решение проблем стимулирования и мотивации учебной деятельности обучающихся.

Материалы и методы исследования

Ведущими методами исследования выступают изучение, анализ исторических источников, научно-исследовательских работ, посвященных рассмотрению и осмыслению научно-педагогических взглядов отечественных ученых конца XIX – начала XX вв. на решение обозначенных проблем. В качестве методологической основы исследования выступили принципы историзма, системности и объективности.

Результаты исследования и их обсуждение

Проблема стимулирования учения и повышения мотивации обучающихся к учебно-познавательной деятельности не является новой в науке и в образовательной практике. Наука и образовательная практика на современном этапе ее развития обладает достаточным фондом знаний, отражающих способы и средства решения данной проблемы на различных исторических этапах ее развития. В представленном исследовании рассмотрены и проанализированы научные взгляды на рассматриваемую проблему отечественных ученых конца XIX – начала XX вв. В настоящее время накоплен значительный фонд научных знаний и методических материалов, отражающих анализ точек зрения отечественных педагогов конца XIX – начала XX вв. на решение важнейших проблем в сфере образования, в том числе учета принципов и выбора методов оценивания учебной деятельности обучающихся (Д.В. Пешеров) [4]; развития передового педагогического опыта и инновационных процессов (О.Б. Лобанова) [5]; реализации идей развивающего обучения (А.В. Усова) [6]; создания ситуаций успеха как стимула обучения (С.О. Кондракова) [7] и др.

Кроме того, имеются исследования, посвященные историко-педагогическому анализу проблемы стимулирования и мотивации учебной деятельности в различных образовательных и воспитательных системах. Так, в работе Л.А. Соколовой рассмотрен процесс формирования учебной мотивации обучающихся, а также особенности мотивационных аспектов педагогических систем, начиная от истории древних школ и до анализа современных подходов к теории мотивации учебной деятельности (С.О. Кондракова) [8]. В исследовании В.А. Давыденко представлен анализ подходов к исследованию стимулирования и мотивации школьников в исторический период с середины 1970-х гг. до середины 1980-х гг. [9].

Проведенный анализ научной литературы позволяет утверждать, что в настоящее время недостаточно исследований, отражающих научные взгляды отечественных ученых конца XIX – начала XX вв. на решение проблем педагогического стимулирования и мотивации учебной деятельности обучающихся и представляющих их глубокий и всесторонний анализ.

В своих научных трудах вопросы мотивации, стимулирования учебной деятельности, повышения познавательного интереса и активности обучающихся рассматривали такие отечественные педагоги конца XIX – начала XX вв., как П.П. Блонский, В.П. Вахтеров, К.Н. Вентцель, В.А. Евтушевский, Н.К. Крупская, Л.Н. Толстой, К.Д. Ушинский и др.

Величайшим ученым, внесшим огромный вклад в развитие отечественной науки, был Константин Дмитриевич Ушинский. По мнению К.Д. Ушинского, учебная деятельность для обучающегося – это волевой процесс, основу которого составляет стремление личности удовлетворить свои потребности в познании, в учении. Поскольку не все в учении интересно, К.Д. Ушинский считал, что многое в учебной деятельности постигается детьми за счет силы воли.

Важнейшим стимулирующим фактором учебной деятельности К.Д. Ушинский считал успех. По мысли ученого, создание ситуаций успеха и достижений для ученика пробуждает потребность в знаниях, повышает интерес к изучаемым предметам, развивает познавательные силы и способности, формирует желание, стремление и потребность учиться, развивает мышление, воображение, стимулирует к занятию самостоятельной работой.

К.Д. Ушинский важную роль в процессе обучения советовал придавать соблюдению принципа сознательности, обеспечиваю-

щему прочность усвоения знаний и более высокую степень понимания учебного материала, что, в свою очередь, способствует успешности в обучении. В этой связи большое значение ученый отводил самостоятельной работе, за счет которой обеспечивается формирование у обучающихся желания и потребности учиться.

Кроме того, большое значение в образовательном процессе К.Д. Ушинский придавал принципу активности, который формирует проявление самостоятельности учеников в овладении знаниями, умениями и навыками. Ученый писал, что интерес к учебной деятельности должен возникать не от внешней привлекательности учебного предмета, а от внутренней сущности, от содержания предметной области, от практической связи знаний с жизнью.

В 1870-х гг. научные взгляды отечественных ученых (В.А. Евтушевский, Л.Н. Толстой, К.Д. Ушинский и др.) были обращены на рассмотрение вопросов оценки учебных достижений обучающихся. Для нашего исследования этот аспект вопроса является значимым, поскольку оценка, по мнению многих исследователей, выступает важнейшим средством стимулирования учебной деятельности.

Как отмечал К.Д. Ушинский, не оценка должна стимулировать ученика к учебной работе, к получению знаний, а устойчивый познавательный интерес и познавательная потребность. При этом ученый писал: «Учение есть труд и должен оставаться трудом, но трудом полным мысли, чтобы сам процесс учения зависел от серьезной мысли, а не от каких-нибудь не идущих к делу прикрас» [10].

Противником «одионого опрашивания» выступал Лев Николаевич Толстой, считая эту форму контроля знаний фактором, тормозящим развитие ребенка. В своей школе в Ясной Поляне Л.Н. Толстой создал условия, комфортные для того, чтобы дети учились хорошо и охотно. Размышляя над идеей создания оптимальной для обучения детей среды, ученый писал: «Для того чтобы ученик учился хорошо, нужно, чтобы он учился охотно», «чтобы его душевные силы были в наивыгоднейших условиях» [11].

Л.Н. Толстой отмечал, что успешность процесса обучения должна достигаться не за счет принуждения и контроля, а посредством возбуждения естественного интереса к знаниям, к материалу. Именно интерес выступает наивысшим мотивом учения и эффективным средством успешности обучения. Мысли Л.Н. Толстого о необходимости воспитания в детях интереса созвучны с идеями К.Д. Ушинского, кото-

рый утверждал, что учение без сформированного интереса, когда оно осуществляется по принуждению, убивает в учениках «охоту к учению», без которой невозможно осуществлять образовательный процесс.

По мнению Л.Н. Толстого, желание детей учиться может возникать только в тех условиях, когда ребенок не стесняется проявления своих способностей, склонностей, интересов. Желание учиться не может родиться в обучении, лишенном свободы. Для создания необходимой среды ученый предлагал следующее: отсутствие нового и непривычного для детей там, где осуществляется обучение; дети не должны стыдиться и стесняться педагога и других учеников; отсутствие страха наказания за плохой результат или за непонимание материала; избегание утомления на уроке.

Отечественный ученый, редактор и общественный деятель Василий Андрианович Евтушевский также считал оценку средством стимулирования, поощрения и контроля учебной деятельности учеников. Особое значение придавал «наглядности и доступности в преподавании как основной движущей силе развития ученика» [12].

Российский педагог, ученый, деятель народного образования Василий Порфирьевич Вахтеров отстаивал идею о том, что стремление к познанию является качеством, которое присуще каждому человеку с рождения. Ученый выступал противником всякого принуждения в учебной деятельности, аргументируя свою позицию тем, что процессы памяти, внимания, мышления осуществляются успешно без всякого воздействия со стороны, так как связаны с присущим личности естественным стремлением к познанию. В этой связи полагал, что процесс познания протекает успешно без всякого принуждения извне, когда познавательная деятельность обусловлена природной любознательностью и естественным интересом учеников к предмету изучения.

В.П. Вахтеров предложил такой способ организации процесса обучения, при котором стимулирующим фактором учения для обучающихся становится собственный многосторонний интерес. Научная теория ученого ставит в центр потребностно-мотивационную сферу личности обучающегося, в отличие от авторитарной педагогики. В этой связи Василий Порфирьевич относится к сторонникам идеи стимулирования, наполнившим трактовку его содержания гуманистическим смыслом.

Ученый утверждал, что система образования, в основе которой принципы авторитарной педагогики, в которой не осуществляется учет эмоциональной и потребностно-мотива-

ционной сферы ученика, приводит к резкому снижению учебной мотивации, к безразличному, безынтересному, иногда негативному отношению учеников к процессу учения, к подавленности обучающихся.

В учении В.П. Вахтерова рассмотрен эмоциональный компонент мотивационной сферы личности ученика. Ученый делает особый акцент на связи интереса с чувством удовольствия, отмечая, что если какое-либо действие вызывает у ребенка радость, то оно служит его прогрессивному развитию (Ю.И. Россова) [13].

В качестве фактора, снижающего желание, интерес и стремление детей заниматься учебной деятельностью, так же как и Л.Н. Толстой, В.П. Вахтеров указывает принуждение к учению, насильственное обучение, которое подавляет природу ученика. Наиболее высокий результат процесса обучения, по мнению В.П. Вахтерова, достигается, когда приобретенные знания являются ответом на возникающие у ребенка вопросы, когда учитель обеспечивает поддержание необходимого уровня внимания на том, что им интересно и на чем это внимание сосредоточено в настоящий момент.

В целом в качестве решения проблемы педагогического стимулирования учения и повышения учебной мотивации В.П. Вахтеров предлагал следующее:

- гуманистическая позиция, лежащая в основе процесса обучения;
- ненасильственность процесса обучения, создание условий, при которых ученик в процессе обучения будет чувствовать себя свободной, самостоятельно действующей личностью, способной руководствоваться своими собственными мотивами;
- обеспечение условий и возможностей для переживания детьми ситуаций успеха и достижений в учебной деятельности;
- создание условий и возможностей для учения без принуждения.

Главный идеолог советского образования Надежда Константиновна Крупская важную роль в процессах стимулирования и мотивации ученика к учебной деятельности отводила педагогу, учителю. Определяя критерии и формируя образ идеального учителя, Н.К. Крупская отмечала, что идеальным можно считать того учителя, который: доступно и понятно излагает учебный материал; умеет тонко улавливать, что непонятно ученику, и объяснить нужное содержание; стимулирует детей к самостоятельной работе; побуждает самостоятельность и самостоятельность [14].

По мнению Н.К. Крупской, желание детей учиться можно повысить за счет таких педагогических приемов, как живость, кон-

кретность учебного материала; изучение материала, которое обеспечивается ассоциативным сравнением с уже известными для детей событиями, предметами или явлениями; опора на уже знакомые детям факты.

Еще одним великим ученым, в своих трудах уделявшим внимание рассматриваемым проблемам, был Павел Петрович Блонский. Большой интерес и сегодня имеют его идеи относительно стимулирования активности и самостоятельности обучающихся на основе интереса к учебной деятельности. П.П. Блонский активно выступал за использование в образовательном процессе активных методов обучения, которые, по его мнению, обеспечивают высокое качество знаний и стимулируют обучающихся к учебной работе. В своих трудах П.П. Блонский много писал о необходимости создания «новой школы», школы будущего, в которой обучение должно стать интересным и увлекательным для учеников [15].

Важную роль в решении проблемы педагогического стимулирования учения, по мнению П.П. Блонского, играют «исследовательский метод» и «метод жизненных задач». Использование данных методов обеспечивает развитие познавательной активности обучающихся, стимулирует исследовательский поиск, способствует активной самостоятельной деятельности, развивает интерес и стимулирует к учению.

В целом необходимо отметить, что в аспекте стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности обучающихся в рассматриваемый исторический период отечественные педагоги анализировали потенциальные возможности различных форм и методов обучения, а также дидактических средств. Активные методы обучения («исследовательский метод» и «метод жизненных задач») выступали стимулирующими средствами как непосредственно вовлекающие обучающихся в активный исследовательский поиск, в процесс решения жизненно важных проблем и задач. Реализация принципов наглядности и доступности как стимулирующий фактор, обеспечивающий привлечение внимания, способствующий развитию личности. Создание комфортной образовательной среды, обеспечивающей благоприятные условия для развития душевных сил ребенка, в которой, по мысли Л.Н. Толстого, дети бы учились «хорошо и охотно».

Заключение

Историко-педагогический анализ научных взглядов отечественных ученых конца XIX – начала XX вв. на решение проблем стимулирования и мотивации учебной де-

тельности обучающихся позволил сделать вывод, что в целом в рассматриваемый исторический период научные взгляды на подходы к решению рассматриваемой проблемы формируются в следующих направлениях: создание ситуаций успеха и достижений как важнейшего стимулирующего фактора в учебной деятельности; формирование у обучающихся устойчивых познавательных потребностей и интересов; использование наглядности и доступности в преподавании как основной движущей силы развития обучающихся; использование оценки учебных достижений как средства поощрения; внедрение активных методов обучения, в том числе использование «исследовательского метода» и «метода жизненных задач»; организация самостоятельной работы, формирующей у обучающихся желание и потребность учиться. Проведенный историко-педагогический анализ научных взглядов отечественных ученых конца XIX – начала XX вв. показал, что в рассматриваемый период обозначенная проблема постоянно совершенствовалась и была нацелена не только на решение практических вопросов, связанных с выбором и реализацией наиболее эффективных педагогических средств и способов повышения учебной мотивации обучающихся, но и на глубокий всесторонний анализ условий и факторов, обеспечивающих дальнейшее развитие мотивационной сферы личности ученика.

Список литературы

1. Бутузова Е.А. Изучение мотивов учебной деятельности курсантов вуза гражданской авиации // Самарский научный вестник. 2021. Т. 10. № 3. С. 220–223. DOI: 10.17816/snvt2021103303.
2. Гараева Е.А. Исследование мотивации студентов университета к учебно-профессиональной деятельности // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2019. Т. 8. № 1 (26). С. 62–65. DOI: 10.26140/anip-2019-0801-0013.
3. Ляшенко М.В. Мотивация учебной деятельности: основные понятия и проблемы // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. 2019. Т. 11. № 1. С. 53–73.
4. Пещеров Д.В. Научно-педагогические подходы к оцениванию учебных достижений в трудах отечественных педагогов конца XIX – начала XX вв. // Проблемы современного образования. 2021. № 5. С. 129–138. DOI: 10.31862/2218-8711-2021-5-129-138.
5. Лобанова О.Б. Русская педагогическая мысль конца XIX – начала XX вв. о сущности педагогического опыта // Современные проблемы науки и образования. 2007. № 1. С. 54–56.
6. Усова А.В. Идеи развивающего обучения в трудах педагогов XIX – начала XX столетия // Мир науки, культуры, образования. 2013. № 5 (42). С. 160–162.
7. Кондракова С.О. Успех как стимул учения // Вестник КрасГАУ. 2007. № 3 (18). С. 282–288.
8. Соколова Л.А. Формирование учебной мотивации: от древности до современности // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2012. № 6. С. 115–124.
9. Давыденко В.А. Историко-педагогический анализ идеи педагогического стимулирования учения школьников (середина 70-х – середина 80-х гг. XX в.) // Сибирский педагогический журнал. 2007. № 4. С. 220–228.
10. Ушинский К.Д. Воспитание человека: избранное / Сост., вступ. ст. С.Ф. Егорова. М.: Карапуз, 2000. 256 с.
11. Ксензова Г.Ю. Оценочная деятельность учителя: учеб.-метод. пособие. М.: Педагогическое общество России, 2002. 128 с.
12. Евтушевский В.А. Методика арифметики. СПб.: Н. Фену и Ко, 1872. 340 с.
13. Россова Ю.И. В.П. Вахтеров о проблеме познавательного интереса в обучении // Перспективы психологической науки и практики (материалы Международной научно-практической конференции (Москва, 16 июня 2017 г.). М.: Издательство ФГБОУ ВО «Московский государственный университет дизайна и технологий», 2017. С. 116–119.
14. Шевелев В.Ю. Образ идеального учителя в трудах Н.К. Крупской // XIX Царскосельские чтения (материалы Международной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 21–22 апреля 2015 г.). СПб.: Издательство: Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2015. С. 97–100.
15. Блонский П.П. Избранные педагогические и психологические сочинения: в 2-х т. Под ред. А.В. Петровского. М.: Педагогика. 1979. Т. 1. 476 с. Т. 2. 450 с.

УДК 004.91

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА

Герасимова А.Г., Фадеева К.Н.*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева»,
Чебоксары, e-mail: g.alina2012@yandex.ru*

В условиях информатизации образования и в рамках реализации Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» всё активнее в образовательном процессе применяются электронные образовательные ресурсы. В рамках данной статьи рассмотрены возможности использования электронных образовательных ресурсов, структура построения, разработан и апробирован электронный образовательный ресурс на примере модуля «Теоретические основы информатики». Для проверки эффективности и определения роли электронного образовательного ресурса в обучении студентов был проведен его анализ с помощью коэффициента конкордации Кендалла. Данный коэффициент показывает степень согласованности мнения экспертов по выбранным критериям. На этапе экспериментальной апробации эффективности электронного образовательного ресурса в обучении был использован метод χ^2 Пирсона, который определяет расхождение или согласие распределений. Актуальность исследовательской проблемы определяется тем, что за счет использования интерактивных инструментов в процессе обучения студенты и преподаватели могут активно взаимодействовать с этими информационными инструментами. Интерактивность предполагает наличие условий для образовательного диалога, одним из участников которого является средство информатизации образования. Таким образом, результаты исследования позволяют рекомендовать внедрение электронного образовательного ресурса в процесс обучения, что позволит не прерывать процесс обучения в случаях, когда студент не может посетить занятия, а также будет способствовать повышению эффективности формирования его уровня компетентности.

Ключевые слова: информатизация образования, электронный образовательный ресурс, интерактивность, эффективность обучения

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF AN ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCE

Gerasimova A.G., Fadeeva K.N.*I.Ya. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University, Cheboksary, e-mail: g.alina2012@yandex.ru*

In the context of informatization of education and within the framework of the implementation of the Federal Law "On Education in the Russian Federation", electronic educational resources are increasingly being used in the educational process. Within the framework of this article, the possibilities of using electronic educational resources, the structure of construction are considered, an electronic educational resource is developed and tested on the example of the module "Theoretical foundations of Computer Science". To test the effectiveness and determine the role of an electronic educational resource in teaching students, its analysis was carried out using the Kendal concordance coefficient. This coefficient shows the degree of consistency of experts' opinions according to the selected criteria. At the stage of experimental approbation of the effectiveness of an electronic educational resource in teaching, the 2 – Pearson method was used, which determines the discrepancy or agreement of distributions. The relevance of the research problem is determined by the fact that through the use of interactive tools in the learning process, students and teachers can actively interact with these information tools. Interactivity presupposes the existence of conditions for an educational dialogue, one of the participants of which is a means of informatization of education. Thus, the results of the study allow us to recommend the introduction of an electronic educational resource into the learning process, which will allow not to interrupt the learning process in cases when a student cannot attend classes, and will also contribute to improving the effectiveness of the formation of his level of competence.

Keywords: informatization of education, electronic educational resource, interactivity, learning efficiency

В настоящее время образование имеет неразрывную связь с информационными и педагогическими технологиями, основным преимуществом которых является возможность раскрытия личных качеств обучающегося. В образовательную систему обучения хорошо вписываются электронные образовательные ресурсы. Информатизация образования объективно вносит новшество в учебную работу, увеличивается требование к преподавателю, повышается роль значимости обучающегося, происходит рост объема доступных информационных и образовательных ресурсов [1].

Основными моментами профессиональной деятельности в современных условиях

является то, что имеется информационное пространство, а также существует необходимость владения специалистом комплектом программных средств. Этими средствами становятся электронные ресурсы, которые функционируют на базе информационных технологий и составляют основу для становления современной медиасреды. Одной из главных целей современной системы высшего образования является подготовка студентов к будущей профессиональной деятельности через самореализацию, самосовершенствование и самообразование [2].

Вопросами применения электронных образовательных ресурсов обучения в вузе

занимались такие ученые, как С.Г. Гусева, Ю.В. Дементьев, Ю.С. Залогин, Ю.Н. Егорова, Т.А. Лавина, С.Л. Лобачев, И.В. Роберт, Н.В. Софронова, Р. Майер, Р. Эндрюс, А. Панж и Д. Панж и др. Например, в своих публикациях ученый, кандидат педагогических наук Ю.В. Дементьева пишет следующее: «Принимая во внимание системный подход в педагогике как перестройку всех элементов педагогической системы при внесении каких-либо изменений в один из них в соответствии с требованиями социального заказа и научного процесса, необходимо сейчас заниматься вопросами проектирования, создания электронных образовательных ресурсов и их использования в учебном процессе» [3].

Электронные образовательные ресурсы являются наиболее распространенным термином для обозначения образовательных инструментов, разработанных и внедренных с использованием компьютерных технологий [4].

Цель работы – оценить эффективность электронного образовательного ресурса.

Задачи:

- 1) рассмотреть возможности электронных образовательных ресурсов;
- 2) разработать электронный образовательный ресурс;
- 3) провести экспериментальную апробацию электронного образовательного ресурса.

Материалы и методы исследования

Электронный образовательный ресурс – это совокупность средств программного, технического и организационного обеспечения, электронных изданий, размещаемая на электронных устройствах, а также в сети. Это учебник, который имеет больше функций, он может содержать в себе видео- и аудиоинформацию, а также иметь в своем содержании практические задания, которые можно выполнять после изучения материала. Применение электронных образовательных ресурсов должно рассматриваться как направление, дополняющее традиционные формы работы преподавателя с обучающимися [5].

Для разработки электронных образовательных ресурсов необходимо определить структуру ресурса:

- учебные материалы, к которым относятся текст, картинки, диаграммы, схемы, видео-, аудиоинформацию, анимацию;
- модуль контроля знаний, то есть контрольные вопросы, задачи, тесты;
- алгоритм работы, который предполагает определенную последовательность для работы с данным учебным пособием.

Электронные ресурсы часто разделяются на части, называемые блоками:

- информационный блок, который содержит в себе теоретический материал;
- контрольно-тестовый блок, в котором проверяется пройденный теоретический материал;
- глоссарий.

Электронный образовательный ресурс в обучении используется по трем основным направлениям: при подготовке к лекциям и практическим занятиям; при организации дистанционного обучения и обучения на основе индивидуальной образовательной траектории; при использовании активных форм взаимодействия по типу семинара и консультации [6]. Разработка собственных электронных образовательных ресурсов по каждой дисциплине становится более актуальной темой в образовании [7].

Электронный образовательный ресурс положительно влияет на обучающихся, повышает мотивацию к обучению и уровень знаний и заинтересованности. Благодаря тому, что электронные образовательные ресурсы помогают преподавателю более наглядно и сжато предоставить информацию студентам, процессы усвоения информации претерпевают положительные изменения [8]. Отметим, что практически все электронные образовательные ресурсы включают в себя мультимедиа, поэтому эти два понятия: мультимедиа технологии и электронные ресурсы – неразрывно связаны [9].

Результаты исследования и их обсуждение

Федеральный государственный образовательный стандарт 3++ включает в себя использование электронных образовательных ресурсов. Для формирования профессионально-ориентированной подготовки специалистов необходимо совершенствовать учебный процесс, а именно рассмотреть методику преподавания, которая определяет результативность образовательного процесса [10].

Таким образом, при помощи программы 1С: Электронное обучение был разработан электронный образовательный ресурс по модулю дисциплины «Теоретические основы информатики». Создание электронного образовательного ресурса является непростой технологической и методической задачей [11]. После разработанного электронного ресурса необходимо было проверить эффективность и определить роль пособия в обучении студентов. Для этого был проведен анализ электронного ресурса с помощью коэффициента конкордации Кендэла. Данный коэффициент показывает степень согласо-

ванности мнения экспертов по выбранным критериям. Следовательно, для экспертизы были выбраны эксперты и разработаны критерии, по которым будет проводиться анализ электронного образовательного ресурса.

Коэффициент конкордации Кендэла считается по формуле

$$W = \frac{12D}{m^2 \times [n^3 - n]} \quad (1)$$

где W – это коэффициента конкордации Кендэла;

m – это количество экспертов;

n – это количество критериев по которым оценивают эксперты;

D – это отклонение суммы квадратов рангов от среднего значения, рассчитывается по формуле

$$D = \sum_{i=1}^n r^2 - \frac{[\sum r]^2}{n} \quad (2)$$

где r – это ранги суждений у экспертов.

Для данного эксперимента были определены пять критериев и назначены четыре эксперта, которыми являлись два преподавателя с кафедры информатики и информационно-коммуникационных технологий Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева, студент 4 курса направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, студент 4 курса направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Содержание критериев:

- 1) наполненность материала;
- 2) наглядность материала;
- 3) простота пользования;
- 4) актуальность информации;
- 5) удобный контроль.

Экспертам было предложено поставить баллы, по каждому из критериев начиная от 0, 1, 2, 3, 5 и так далее до 100.

Результаты анализа были внесены в табл. 1, в которой А, В, С, D – эксперты.

В диапазоне от 0 до 1 заключены итоговые значения коэффициента конкордации, причем согласованность в мнении экспертов тем больше, чем ближе значение коэффициента W к 1. Принято считать, что мнения экспертов согласованы положительно, если коэффициент $W > 0,70$.

После расчетов, значения из таблицы подставляются в представленную формулу и получаем, что $W = 0,88$.

$$D = 837 - \frac{59^2}{5} = 140,8,$$

$$W = \frac{12 \times 140,8}{4^2 \times (5^3 - 5)} = 0,88.$$

После проведенного анализа получили высокую степень согласованности экспертов, что позволяет сделать вывод о том, что разработанный электронный образовательный ресурс можно использовать для обучения студентов.

Одним из способов проверки эффективности электронного образовательного ресурса в обучении является метод χ^2 Пирсона, который определяет расхождение или согласие распределений. Данный метод считается одним из самых распространенных, который может встретиться на этапе экспериментальной апробации, также считается, что метод χ^2 разработан лучше остальных методов.

й ресурс в рамках изучения дисциплины «Теоретические основы информатики» со студентами II курса направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). В эксперименте принимали участие группы по профилям обучения «Математика и информатика» и «Физика и информатика», в первой из которых занятия проводились без использования электронного образовательного ресурса (контрольная группа), во второй подгруппе занятия проводились с использованием электронного образовательного ресурса (экспериментальная группа).

Таблица 1

Расчеты анализа

Экспериментальная группа										
№	А	ранг	В	ранг	С	ранг	Д	ранг	с	с
1	74	4	65	2	85	2	80	1	9	81
2	75	3	64	3	84	3	75	3	12	144
3	79	2	60	4	80	4	73	4	14	196
4	81	1	70	1	88	1	80	1	4	16
5	70	5	55	5	79	5	72	5	20	400
		15		15		15		15	59	837

Для оценки эффективности использовали разработанный электронный образовательный ресурс. Основным отличием двух групп был способ проведения занятия, на котором обучающиеся должны были изучить материал по теме «Системы счисления». Первая, экспериментальная, группа изучала тему с помощью разработанного электронного образовательного ресурса. Контрольная группа для изучения темы использовала традиционный метод, то есть занималась по школьному учебнику.

Для того чтобы оценить качество проведенного эксперимента, в конце обучения было проведено итоговое тестирование по пройденному материалу, на базе результатов которого, с использованием метода χ^2 , были подсчитаны итоги эксперимента. Зачет ставился в том случае, если ученики набирали от 60 до 100 баллов, незачет – от 0 до 60 баллов.

Критерий χ^2 , который используется для экспериментальной апробации, формируется следующим образом:

– формулируются гипотезы нулевая H_0 : $p_1 = p_2$ и альтернативная H_1 : $p_1 \neq p_2$.

– экспериментальные данные подсчитываются и заносятся в таблицу.

Таким образом, формулируется гипотеза H_0 : $p_1 = p_2$ – экспериментальная группа, обучающаяся с помощью электронного образовательного ресурса, усваивают материал так же, как и обучающиеся второй контрольной группы, которые обучались по традиционному учебнику, при альтернативной H_1 : $p_1 \neq p_2$.

Как должна выглядеть таблица для расчета результата, показано в табл. 2.

Результаты тестирования двух групп обучающихся приведены в следующей табл. 3.

Таблица 2

Расчет результата

	да	нет	
Выборка № 1	O_{11}	O_{12}	$n = O_{11} + O_{12}$
Выборка № 2	O_{21}	O_{22}	$n = O_{21} + O_{22}$
			$N = n_1 + n_2$

Таблица 3

Результаты тестирования

	зачтено	не зачетно	
Группа 1	7	3	$n = 10$
Группа 2	4	6	$n = 10$
			$N = 10 + 10 = 20$

На основе данных из таблицы был произведен расчет статистики критерия χ^2 по формуле (3) либо по формуле (4):

$$T = \frac{N(O_{11} \times O_{22} - O_{12} \times O_{21})^2}{n_1 \times n_2 (O_{11} + O_{21})(O_{12} + O_{22})}. \quad (3)$$

Если $N \geq 20$, каждая из вероятностей больше 5.

$$T = \frac{N \left(\left| O^{11} \times O^{22} - O^{12} \times O^{21} \right| - \frac{N}{2} \right)^2}{n_1 \times n_2 (O_{11} + O_{21})(O_{12} + O_{22})}. \quad (4)$$

В случае, если частоты лежат в интервале от 5 до 10.

Исходя из таблицы подсчета результата, была выбрана первая формула. Подставив значения из таблицы в формулу, был получен результат $T = 4,02$.

$$T = \frac{40(7 \times 12 - 5 \times 3)^2}{10 \times 10(7 + 4)(3 + 6)}.$$

Далее расчетное T сравнивается с $T_{\text{крит.}}$, взятым из таблицы для числа степеней свободы $\tilde{\nu} = 1$ при уровне значимости $\alpha = 0,05$, где $T_{\text{крит.}} = 3,84$.

Если $T < T_{\text{крит.}}$, то гипотеза H_0 принимается, в противном случае гипотеза H_0 – отвергается.

Получаем, что $T > T_{\text{крит.}}$ ($5,013 > 3,84$), гипотеза H_0 отклоняется и принимается альтернативная: студенты экспериментальной группы обучающиеся с помощью электронного образовательного ресурса и студенты контрольной группы усваивают материал с разными вероятностями.

На основании результатов тестирования видно, что студенты, использующие электронные ресурсы для обучения, усваивают материал быстрее и лучше. Интерес обучающихся к дисциплине растет при использовании электронных образовательных ресурсов, не только при выполнении практических заданий, а также и при изучении лекционного материала. Таким образом, можно сделать вывод, что, обучаясь при помощи электронных образовательных ресурсов, обучающиеся лучше усваивают материал, качественнее обрабатывают информацию, более ответственно подходят к подготовке к занятиям.

Заключение

Таким образом, был проведен эксперимент, который на основании коэффициента конкордации, показал, что электронный образовательный ресурс действительно может использоваться для обучения, а при помощи

критерия χ^2 доказана разница использования электронного образовательного ресурса и обычных учебников при обучении. Использование электронных образовательных ресурсов позволит не прерывать процесс обучения в случаях, когда обучающийся не может присутствовать на занятиях, а также способствует повышению эффективности формирования уровня компетентности студентов. На основании результатов исследования можно рекомендовать внедрение электронных образовательных ресурсов в процесс обучения.

Список литературы

1. Филатова З.М. Разработка электронных образовательных ресурсов в учебно-образовательной деятельности: от теории к практике // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 11–1. С. 216–221.
2. Сухоруков И.С., Голубченко А.И. Успешность обучения у студентов, использующих электронные образовательные ресурсы // Психология – наука будущего: поиск молодых ученых: материалы региональной научно-практической конференции студентов и аспирантов (Курск, 16 мая 2019 г.). Курск: Курский государственный университет, 2019. С. 91–94.
3. Дементьева Ю.В. Основы работы с электронными образовательными ресурсами: учебное пособие. Саратов: Вузовское образование, 2017. 80 с.
4. Салгирев Э.Р., Даудова С.И., Мальсагова Х.С. Электронные образовательные ресурсы: роль и назначение // Вестник КНИИ РАН. Серия: Социальные и гуманитарные науки. 2022. № 1 (1). С. 68–81. DOI: 10.34824/VKNIIRAN.GUMNAUKI.2022.1.1.008.
5. Шарифуллин Ф.С., Панкова Е.А. Электронные образовательные ресурсы, применяемые в ФГБОУ ВО КНИТУ // Управление устойчивым развитием. 2021. № 1 (32). С. 116–120.
6. Баркалова Н.В. Электронные образовательные ресурсы и их роль в обеспечении учебного процесса // Наука и образование: прошлое, настоящее и будущее: сборник статей межвузовской международной студенческой конференции (Воронеж, 11 июня 2019 г.). Воронеж: филиал ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения» в г. Воронеже, 2019. С. 11–12.
7. Фадеева К.Н., Герасимова А.Г., Воронина Д.А. Роль пользовательского интерфейса электронного учебного издания // Цифровые технологии и инновации в развитии науки и образования: сборник научных статей, Чебоксары (08 апреля 2022 г.). Чебоксары: ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», 2022. С. 285–287.
8. Быстрова Н.В., Уракова Е.А., Сидоров А.Н. Электронные образовательные ресурсы как средство повышения качества образования // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 69–1. С. 111–114.
9. Герасимова А.Г. Использование электронных образовательных ресурсов в учебном процессе // Информационные технологии. Проблемы и решения. 2019. № 3 (8). С. 32–36.
10. Везиров Т.Г., Умаргаджиева Н.М., Савина В.И. Электронные образовательные ресурсы нового поколения при подготовке бакалавров и магистров // Педагогический журнал. 2020. Т. 10. № 1–1. С. 428–435. DOI: 10.34670/AR.2020.1.46.166.
11. Фадеева К.Н. Применение электронных обучающих средств в системе образования // Информационные технологии. Проблемы и решения. 2019. № 3 (8). С. 21–24.

УДК 378.046.4

СОВРЕМЕННЫЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА: «АБОРИГЕН» ИЛИ «ИММИГРАНТ» ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ?

¹Тетман Н.А., ¹Котенко Е.Н., ²Котенко В.В., ²Котенко А.В.

¹Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный медицинский университет», Омск, e-mail: gettmann_natali@mail.ru;

²Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный педагогический университет», Омск, e-mail: vlk62@mail.ru

В статье представлено исследование роли цифровой образовательной среды (ЦОС) в организации образовательного процесса в вузе; обсуждается вопрос: современный преподаватель медицинского вуза – «абориген» или «иммигрант» цифровой образовательной среды? Авторы рассматривают ЦОС, которая должна удовлетворять различным требованиям, таким как интерактивность, мобильность, открытость, доступность и т.д. Дана характеристика деятельности кафедры педагогики и психологии дополнительного профессионального образования (ДПО), которая является структурным подразделением центра повышения квалификации и профессиональной переподготовки профессорско-преподавательского состава (ЦПК и ПП ППС) в медицинском вузе и обеспечивает организацию системы непрерывного образования преподавателей, находясь в условиях постоянного внедрения в образовательную практику информационно-коммуникационных технологий. Определены условия реализации ЦОС. Представлено два этапа исследования, где на первом этапе проведено наполнение цифровой образовательной среды вуза современным содержанием, позволяющим преподавателям обучаться как с помощью консультантов (тьюторов), так и самостоятельно по различным направлениям профессиональной переподготовки и повышения квалификации в ЦОС (на образовательном портале). Авторами, с помощью изученной литературы и собственных рассуждений, был составлен опросник; его результаты позволили понять «принадлежность» преподавателей к той или иной группе: группе «аборигенов» или группе «иммигрантов» ЦОС. Авторы указывают на то, что при осуществлении обучения ППС преподавателями кафедры используются организационные формы повышения квалификации, стимулирующие самообразование преподавателей в логике современных подходов к образованию в ЦОС с использованием образовательного портала вуза.

Ключевые слова: цифровая образовательная среда, система непрерывного образования преподавателей вуза, условия реализации ЦОС, проектирование ЦОС, образовательный портал, информационно-коммуникационные технологии

MODERN MEDICAL TEACHER: NATIVE OR IMMIGRANTS OF THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT?

¹Getman N.A., ¹Kotenko E.N., ²Kotenko V.V., ²Kotenko A.V.

¹Omsk State Medical University Ministry of Health of Russian Federation, Omsk,
e-mail: gettmann_natali@mail.ru;

²Omsk State Pedagogical University Ministry of Education of Russian Federation, Omsk,
e-mail: vlk62@mail.ru

The article presents a study of the role of the digital educational environment (DSE) in the organization of the educational process at the university; the question is being discussed: a modern teacher of a medical university – who: “aboriginal” or “immigrant” of the digital educational environment? The authors consider DSP, which must meet various requirements, such as: interactivity, mobility, openness, accessibility, etc. The activity of the Department of Pedagogy and Psychology of Additional Professional Education (FVE) is given, which is a structural subdivision of the Center for Advanced Studies and Professional Retraining of the Faculty (TsPK and PP PTS) in a medical university and ensures the organization of a system of continuous education of teachers, being in conditions of constant implementation in the educational practice of information and communication technologies. The conditions for the implementation of DSP are determined. Two stages of the study are presented, where at the first stage the digital educational environment of the university was filled with modern content, allowing teachers to study both with the help of consultants (tutors) and independently in various areas of professional retraining and advanced training in the CSO (on the educational portal). The authors, with the help of the studied literature and their own reasoning, compiled a questionnaire; its results made it possible to understand the “belonging” of teachers to one or another group: the group of “natives” or the group of “immigrants” of the CSO. The authors point out that, while training the teaching staff, the teachers of the department use organizational forms of advanced training that stimulate the self-education of teachers in the logic of modern approaches to education in the CSE using the educational portal of the university.

Keywords: digital educational environment, system of continuous education of university teachers, conditions for the implementation of DSP, DSP design, educational portal, information and communication technologies

Образовательная организация высшего образования, являясь значимым социальным институтом общества, выходит на тот уровень развития, когда жизненно необ-

ходимо обеспечивать процесс цифровизации образовательной среды и интеграции субъектов образования в указанную среду с помощью информационных ресурсов.

Для этого преподаватель и студент должны находиться в цифровой образовательной среде (ЦОС) «как у себя дома».

Для осмысления особенностей современной цифровой образовательной среды вуза мы обратились к концепции Digital Natives М. Пренски. Он рассматривает такое понятие, как «цифровой абориген» (носитель цифрового языка и цифровых технологий, тот, кто родился в XXI веке): «...цифровые аборигены имеют врожденное знание о цифровых технологиях, воспринимают цифровой мир как повседневность, ощущают себя в потоке многозадачности, привыкли к резким изменениям скорости восприятия информации, к интерактивности гаджетов, к собственной активности в социальных сетях...» [1]. Преподаватели вуза, в основной своей массе, рождены в XX веке, и поэтому относятся к поколению цифровых «иммигрантов», и не являются носителями цифрового языка. В связи с этим мотивация к использованию цифровой образовательной среды у преподавателей находится на достаточно низком уровне. Мы понимаем, что в ЦОС не работают старые педагогические модели. Это требует от преподавателей «приближения» к уровню знаний цифровой образовательной среды, которыми обладают цифровые «аборигены».

Цель исследования: изучить отношение преподавателей медицинского вуза, обучающихся на курсах повышения квалификации и профессиональной переподготовки, к использованию цифровой образовательной среды в преподавательской деятельности (как в работе со студентами, так и для повышения собственного профессионализма). Определить уровень владения компонентами ЦОС, приближающий преподавателей к статусу «цифровой абориген».

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели нами были использованы следующие методы: теоретический анализ и обобщение психолого-педагогической и методической литературы, нормативно-правовых источников по проблеме исследования; составление опросника на основе теоретического анализа проблемы, эмпирическое исследование отношения слушателей курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки к использованию ЦОС в преподавательской деятельности, изучение отношения обучающихся в ЦПК и ПП ППС ОмГМУ к деятельности в ЦОС; математико-статистическая обработка результатов исследования.

Само исследование состояло из двух этапов, где на первом этапе нами было про-

ведено наполнение цифровой образовательной среды вуза современным содержанием, позволяющим преподавателям обучаться как с помощью консультантов (тьюторов), так и самостоятельно по различным направлениям профессиональной переподготовки и повышения квалификации в ЦОС (на образовательном портале). Далее с помощью изученной литературы и собственных рассуждений был составлен опросник; его результаты позволили понять «принадлежность» преподавателей к той или иной группе: группе «аборигенов» или группе «иммигрантов» ЦОС.

Для проведения опроса была составлена Google Forms, использование данного сервиса позволило охватить 150 преподавателей вуза, являющихся в тот или иной период обучающимися в ЦПК и ПП ППС.

Результаты исследования и их обсуждение

Новые вызовы времени обусловили необходимость обновления образовательного процесса в вузе, в том числе цифровизации образовательной среды. Тенденции и видение развития высшего учебного заведения, анализ практики в сфере цифровизации говорят о том, что изменения в системе высшего образования требуют пересмотра традиционных подходов в использовании технологий взаимодействия преподавателей и обучающихся в информационной среде вуза. «...ЦОС должна удовлетворять требованиям интерактивности, мобильности, открытости, доступности и обеспечивать цифровыми инструментами» [2] субъектов образовательной деятельности.

Одним из факторов становления обучающихся в профессиональном плане является осмысление своей позиции в межличностном общении в образовательной среде вуза, наполненной современными интерактивными технологиями.

«...Педагогический взгляд на ЦОС побуждает понимать ее как опосредованный использованием цифровых технологий и цифровых образовательных ресурсов комплекс отношений в образовательной деятельности, способствующих реализации субъектами образовательного процесса возможностей по освоению культуры, способов самореализации, выстраивания социальных отношений, направленных на формирование ответственного цифрового поведения гражданина современного общества» [3].

Мы рассматриваем образовательную среду «...как сообщество, которое способствует обогащению содержания и форм взаимодействия субъектов образовательного процесса, соединению собственной актив-

ности личности с организацией различных видов деятельности» [4, с. 136], основываясь на Приказе Министерства просвещения Российской Федерации от 02.12.2019 № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды», в котором указано, что «...ЦОС включает: данные участников ЦОС; платформу ЦОС; государственные и иные информационные системы и ресурсы, используемые в сфере образования и /или необходимые для обеспечения работоспособности информационных систем и ресурсов платформы ЦОС, информационных систем и ресурсов в сфере образования в единой информационной среде; цифровой образовательный контент» [5].

Непрерывно повышая профессионально-педагогическую компетентность, преподаватели вуза осваивают различные ролевые позиции. «...При этом только одна из них ранее была связана с предоставлением образовательных услуг в информационно-образовательной среде вуза. В связи с этим изменяется и субъектная позиция обучающегося, он становится активным участником образовательного процесса, ресурсом функционирования и развития вуза» [6, с. 187]. С нашей точки зрения, это приближает позицию преподавателя к роли «аборигена» цифровой среды. Условия, реализуемые для этого, заключаются в «...совокупности необходимых и достаточных мер педагогического процесса, которые создают наиболее благоприятную обстановку для успешного формирования цифровой компетенции обучающихся» [7, с. 42]. Вслед за Ушаковым Д.А. мы относим к таким условиям следующие: «...цифровизация учебного процесса; учет индивидуальных особенностей в учебно-познавательной деятельности; интенсивное использование форм и методов, требующих разнообразной работы с информацией, размещенной на различных носителях; выбор и реализация средств педагогического взаимодействия в процессе обучения» [7, с. 42].

Реализация первого этапа нашего исследования предполагала наполнение актуальным содержанием ЦОС для курсов ПК и ПП. Для реализации ЦОС в вузе используется платформа Moodle (расшифровывается как Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – бесплатная система электронного обучения. В содержание ЦОС входят «...основные структурные модули различных типов:

- учебный материал;
- фонд оценочных средств;
- поливариантные стратегии взаимодействия субъектов образовательного процесса;

- модуль знаний обучающегося, который содержит информацию о фактах и порядке просмотра учебного материала для организации самостоятельной работы;

- визуализация...» [6, с. 188].

Например, содержательный блок по курсу «Развитие информационно-образовательной среды вуза средствами игровых технологий» включает в себя:

- лекционные занятия:

- а) методологические и теоретические основы дистанционного обучения;

- б) сущность понятия технологии ДО, ее основные структурные элементы;

- практические занятия:

- а) разработка учебного занятия в формате дистанционного обучения с использованием возможностей образовательного портала;

- б) разработка практических заданий и контрольно-измерительных материалов на основе современных онлайн-сервисов;

- в) онлайн-платформы;

- г) конструктор лендингов (встроенный или интегрированный, на старте онлайн-курса для преподавателя важнее функциональность лендинга и скорость его создания, а не сложный дизайн и дорогостоящие визуальные решения; д) тесты и геймификация и т.д. [8].

При проектировании ЦОС вуза, как важного фактора профессионального становления «иммигранта»-преподавателя, мы использовали результаты исследования сформированных компетенций обучающихся центра профессиональной переподготовки и повышения квалификации профессорско-преподавательского состава (ЦПК и ПП ППС) для деятельности в ЦОС. Кроме того, мы изучили уровень сформированности ценностно-личностных отношений слушателей курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки к использованию ЦОС в преподавательской деятельности.

Для этого нами был проведен экспресс-опрос слушателей курсов повышения квалификации (ПК) «Психолого-педагогические аспекты деятельности преподавателя медицинского вуза в условиях непрерывного образования» и обучающихся по программе профессиональной переподготовки (ПП) «Преподаватель профессионального образования» (ППО).

На основе разработанной Галимуллиной Э.З. модели ЦОС [2, с. 69] нами был составлен опросник. В опросе приняли участие 150 обучающихся на курсах ПК по педагогике и психологии и на циклах ПП «ППО».

В опросник входили следующие вопросы.
1. Как часто Вы используете информационные технологии на занятиях с обучающимися?

- а) регулярно (лекционные занятия, конференции и т.д.);
- б) иногда (лекционные занятия);
- в) не использую.

2. Оцените Ваш уровень владения информационными технологиями:

- а) использую профессионально;
- б) активно пользуюсь, но иногда возникают затруднения;
- в) не владею информационными технологиями.

3. Как часто Вы используете ЦОС вуза для повышения своей квалификации по различным направлениям:

- а) регулярно;

- б) по мере требования руководства вуза;
- в) избегаю ПК и ПП в ЦОС.

4. Готовы ли Вы принять участие в процессе цифровизации образовательной среды вуза?

- а) как профессиональный пользователь, готов полностью;

- б) готов при определенных условиях (обучение, повышение квалификации, обеспечение техническими средствами и т.д.);

- в) не готов, не считаю это необходимым.

5. Какое количество времени Вы тратите на собственное обучение в ЦОС?

- а) осваиваю учебную информацию с помощью образовательного портала (75-90% времени);

- б) 50-75% учебного времени обучаюсь на портале;

- в) менее 50% времени обучаюсь на портале.

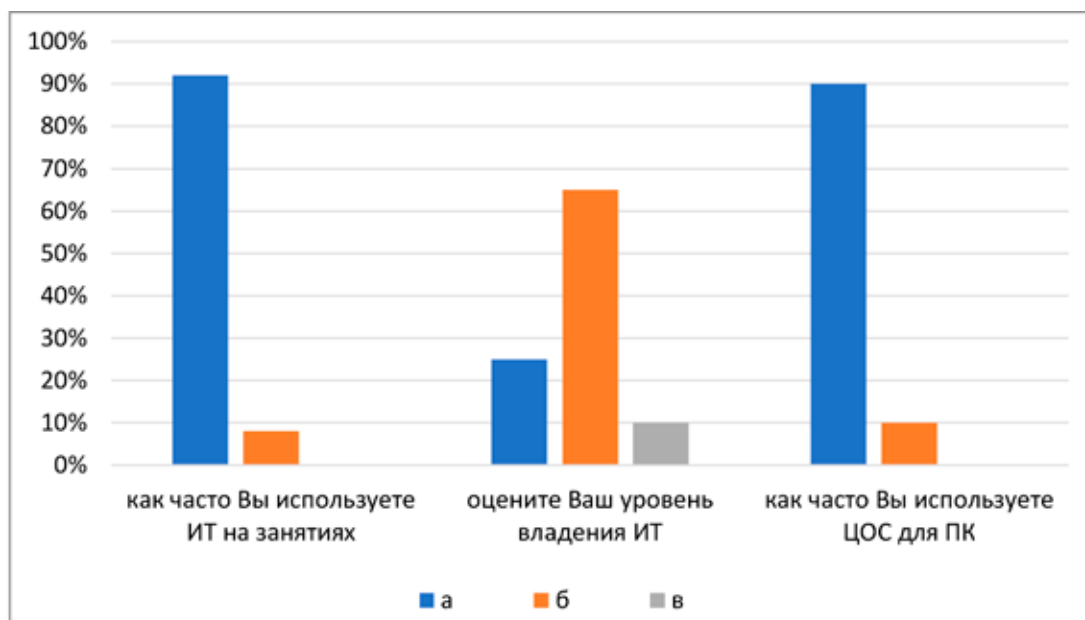


Рис. 1. Исследование отношений слушателей курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки к использованию ЦОС в преподавательской деятельности

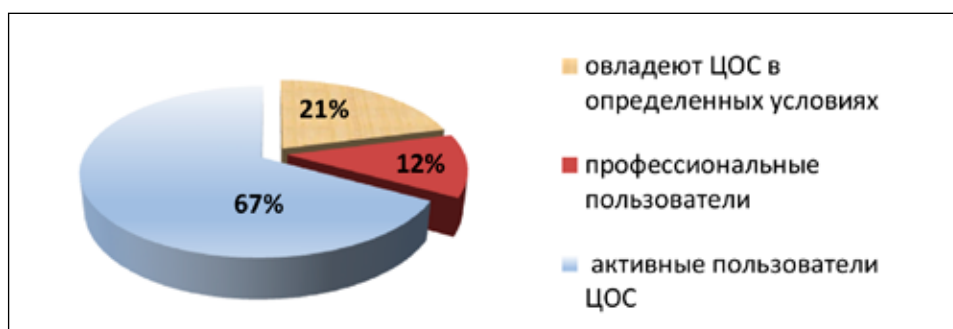


Рис. 2. Отношение обучающихся в ЦПК и ПП ППС ОмГМУ к деятельности в ЦОС

Анализируя ответы на четвертый вопрос, мы получили данные, представленные на рисунке 2.

Результаты проведенного опроса позволили определить, что только 12% преподавателей вправе отнести себя к группе «аборигенов», так как с высоким уровнем профессионализма реализуют себя в цифровой среде вуза. Реализация тех условий, которые были нами выделены на первоначальном этапе, способствовала бы переходу в новый статус цифрового «аборигена» 21% преподавателей. Для 67% преподавателей в данный момент времени привычной остается позиция цифрового «иммигранта».

При ответе на пятый вопрос мы получили следующие результаты: 75% слушателей ЦПК и ПП ППС ОмГМУ тратят на работу с порталом 90% отведенного учебного времени, 10% опрошенных тратят 75% рабочего времени на портале в роли обучающихся.

Заключение

Реализация цифровой образовательной среды в организациях высшего образования, на наш взгляд, будет заключаться в использовании выделенных нами условий, которые позволят индивидуально выявлять у каждого преподавателя проблемы, возникающие при работе в цифровой образовательной среде, выстраивать индивидуальные образовательные маршруты решения затруднений в реализации профессиональной деятельности с использованием ЦОС. Учитывая, что необходимость работы в ЦОС стоит перед каждым преподавателем, актуальным будет создание новой структурной единицы – тьютора, сопровождающего преподавателя при решении определенных ранее проблем. Осуществление эффективного взаимодействия обучающихся и преподавателей возможно при использовании активных методов обучения (кейс, проект, портфолио), дистанционных образовательных технологий, информационных платформ для организации образовательного процесса (ZOOM, вебинар.ру и т.п.).

Исходя из результатов опроса, мы сделали следующие выводы: преподаватели достаточно активно используют созданные в вузе условия реализации ЦОС, понимают актуальность изучения способов взаимодействия в ЦОС, готовы использовать ее в педагогической деятельности и в повышении

своей квалификации. В своем большинстве преподаватели удовлетворены имеющимися условиями. Данные условия обозначены в приказе № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды» и являются четким ориентиром для реализации модели ЦОС в вузе. Однако необходимо отметить, что остается актуальной административная инициация продуктивного использования ЦОС, что возможно сделать с помощью курсов ПК и ПП.

Вопрос о том, кем являются наши преподаватели – «аборигенами» или «иммигрантами» ЦОС, остается открытым. Наша цель по «переводу» преподавателей из второго статуса в первый – достижима. Обновление ППС преподавателями моложе 30 лет облегчит нашу задачу, так как данный возрастной кадровый состав является (по определению) «аборигенами» ЦОС. Работа с возрастным составом вуза – наша основная перспектива.

Список литературы

1. Prensky M. Our Brains Extended. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ascd.org/el/articles/our-brains-extended> (дата обращения: 18.10.2022).
2. Галимуллина Э.З. Компонентный состав цифровой образовательной среды педагога // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31968> (дата обращения: 19.10.2022).
3. Шилова О.Н. Цифровая образовательная среда: педагогический взгляд // Человек и образование. 2020. № 2 (63). С. 36-41.
4. Корниенко Е.Р. Стратегия воспитательного воздействия в образовательном процессе вуза // Социально-экономические исследования, гуманитарные науки и юриспруденция: теория и практика. 2015. № 1. С. 134-138.
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 02.12.2019 № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды». [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/001201912250047?index=4&rangeSize=1>. (дата обращения: 10.10.2022).
6. Котенко В.В., Гетман Н.А., Котенко Е.Н. Информационно-образовательная среда медицинского вуза как составляющая организации самостоятельной работы ординаторов // Человек и общество в нестабильном мире. материалы международной научно-практической конференции. Омск, 2021. С. 186-190.
7. Ушаков Д.А. Педагогические условия формирования цифровой компетентности обучающихся в условиях добровольного образовательного пространства школы // Интерактивная наука. 2021. № 5 (60). С. 40-43.
8. Образовательный портал ОмГМУ. [Электронный ресурс]. URL: <https://sdo.omsk-osma.ru/course/view.php?id=41445> (дата обращения: 10.10.2022).

УДК 373.1

**ТЕХНОЛОГИЯ АДАПТАЦИИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ХИМИИ
ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ МИГРАНТОВ В РУССКОЯЗЫЧНОЙ СРЕДЕ****Гильманшина С.И., Дарземанова Д.Л., Агзамова И.И.***ФГАОУ ВО «Казанский федеральный университет», Казань,**e-mail: gilmanshina@yandex.ru*

В России наблюдается рост количества обучающихся детей мигрантов. Это ставит перед учителем новые вызовы, среди которых – обучение детей мигрантов проведению естественно-научного эксперимента. Исследование посвящено разработке технологии адаптации практических работ для обучения детей мигрантов в русскоязычной среде первоначальным химическим понятиям. Ведущим подходом в исследовании является личностный подход, который позволяет адаптировать практические работы для детей мигрантов, слабо владеющих русским языком, опираясь на их национальный состав и первоначальные предметные знания. Разработанная технология адаптации практических работ по химии структурно включает три этапа последовательных действий. Первый этап связан с погружением детей мигрантов в цифровую образовательную среду (посредством использования виртуальных лабораторий; QR-кодов со ссылками на ресурсы, содержащие информацию по технике безопасности при проведении практических работ; цифровых видеофрагментов лабораторных работ и видеоопытов). Второй этап направлен на применение при описании методики выполнения практических работ и систематизации результатов эксперимента графиков, таблиц и рисунков. Третий – использование глоссария на русском и родном языке детей мигрантов. На конкретных примерах рассмотрено применение разработанной технологии в процессе обучения химии детей мигрантов в соответствии с российским образовательным стандартом. Апробация данной технологии в обучении детей мигрантов из стран Средней Азии дала положительные результаты. Значительно упростилась инструкция к работе с точки зрения синтаксиса; методика выполнения эксперимента стала более дружелюбной, информативной и наглядной, повысилась мотивация к изучению сложного предмета. Исследования по данной теме будут продолжены.

Ключевые слова: обучение химии, дети мигрантов, практические работы, педагогическая адаптация, педагогическая технология

**TECHNOLOGY OF ADAPTATION OF PRACTICAL WORKS
IN CHEMISTRY FOR TEACHING MIGRANTS' CHILDREN
IN THE RUSSIAN-SPEAKING ENVIRONMENT****Gilmanshina S.I., Darzemanova D.L., Agzamova I.I.***Kazan Federal University, Kazan, e-mail: gilmanshina@yandex.ru*

There is an increase in the number of migrant children studying in Russia. This poses new challenges to the teacher, among which is teaching migrant children to conduct a natural science experiment. The technology of adaptation of practical works for teaching children of migrants in the Russian-speaking environment to the initial chemical concepts is presented. The personal approach allowed to adapt practical work for migrant children who have a poor command of the Russian language, based on their national composition and initial subject knowledge. The developed technology of adaptation of practical works in chemistry structurally includes three stages of sequential actions. The first stage is connected with the immersion of migrant children in a digital educational environment (through the use of virtual laboratories; QR codes with links to resources containing information on safety during practical work; digital video clips of laboratory work and video experiments). The second stage is aimed at using graphs, tables and figures when describing the methodology of practical work and systematizing the results of the experiment. The third is the use of a glossary in Russian and the native language of migrant children. Using examples, the application of the developed technology in teaching chemistry to migrant children in accordance with the Russian educational standard is considered. The testing of this technology in the education of migrant children from Central Asian countries has yielded positive results. The methodology of the experiment has become more friendly, informative and visual, the motivation to study a complex subject has increased.

Keywords: teaching chemistry, children of migrants, practical work, pedagogical adaptation, pedagogical adaptation technology

Современная система образования Российской Федерации представляет собой целенаправленный процесс обучения и воспитания, является важной частью жизни каждого гражданина страны. Особенно следует отметить роль общего образования, поскольку через учреждения общего образования (гимназии, лицеи, школы) проходит все население страны.

Именно в гимназиях, лицеях, школах формируется личность обучающегося, его

мировоззрение, гражданственность, социализация и личностное развитие, определяется направление его будущей профессиональной траектории. Это актуализирует высокие профессиональные требования к современному учителю, прописанные в профессиональном стандарте педагога. Все современные образовательные требования, прописанные в различных официальных документах (Федеральном государственном образовательном стандарте,

профессиональном стандарте педагога, Конвенции о правах ребенка и других), ставят перед учителем новые вызовы. Один из них – умение работать с детьми мигрантов.

Миграционный процесс любой страны влияет на систему образования этого государства. В настоящее время в общеобразовательных учреждениях России наблюдается рост количества обучающихся детей мигрантов. В 2021 году в нашу страну прибыло 800 тысяч несовершеннолетних, а 1 сентября, по данным Министерства просвещения, за парты российских школ сели 140 тысяч детей мигрантов [1]. В этой же публикации говорится, что «Глава Минпросвещения РФ Сергей Кравцов сообщил, что министерство готовит специальную систему оценки индивидуальных образовательных потребностей детей мигрантов. Она... позволит сформировать... необходимую образовательную траекторию, а также программу психолого-педагогического сопровождения» [1].

Вопросы социальной адаптации детей мигрантов в образовательных учреждениях рассмотрены в исследованиях [2; 3]. Особое внимание требуется к обучению детей мигрантов естественно-научным предметам (физики, химии, биологии). Это связано со сложностью для понимания обучающимися теоретических естественно-научных понятий и их прикладного аспекта, спецификой естественно-научного эксперимента. Наиболее ответственным является этап формирования первоначальных естественно-научных понятий, из которых физические понятия формируются в пятом классе на уроках физики, а первоначальные химические понятия – в восьмом классе на уроках химии.

Данное обстоятельство позволяет сделать вывод о необходимости реализации определенных педагогических условий, при которых обучение естественно-научным предметам детей мигрантов будет более эффективным. Об этом авторы данной статьи упоминали в своей ранее опубликованной работе [4], где одним из педагогических условий является разработка адаптированных практических работ по химии для детей мигрантов.

Настоящее исследование посвящено разработке технологии адаптации практических работ по химии для обучения в восьмом классе детей мигрантов в русскоязычной среде.

Цель исследования: разработать адаптированные для детей мигрантов из стран Средней Азии практические работы и апробировать технологию адаптации практиче-

ских работ для обучения первоначальным химическим понятиям в восьмом классе детей мигрантов в русскоязычной среде.

Материал и методы исследования

Ведущим подходом в исследовании является личностный подход, который позволяет системно учитывать интересы, первоначальные знания по предмету, национальные особенности и личностные качества каждого обучающегося в процессе его обучения и развития.

В нашем случае личностный подход позволяет адаптировать практические работы по химии для детей мигрантов, испытывающих трудности во владении русским языком, опираясь на их национальный состав и первоначальные предметные знания.

Результаты исследования и их обсуждение

Вначале определимся с понятиями «миграция», «дети мигрантов» и «адаптация».

В широком смысле под миграцией понимают совокупность всех перемещений людей в пространстве. В узком смысле понятие «миграция» означает перемещение людей, связанное со сменой постоянного места жительства [5]. Миграция населения является частью территориальных перемещений. Один из основных критериев – пересечение административных границ территорий (государства, области, города и т.д.). Выделяют внешнюю и внутреннюю миграцию. Внешняя миграция включает эмиграцию и иммиграцию. Эмиграция – переселение в другую страну на постоянное или временное (на длительный срок) проживание, в большинстве случаев с изменением гражданства [6]. Иммиграция – въезд (вселение) в страну на постоянное или временное (как правило, длительное) проживание граждан другой страны, большей частью с получением нового гражданства [7].

Дети мигрантов – это дети, совершившие трансграничный переезд (вместе с родителями). Большинство из них являются инофонами, то есть для них русский язык не является родным. Изменение окружающей среды может иметь негативные последствия для детей мигрантов, поскольку им труднее приспособляться, в результате чего эти дети часто чувствуют себя одинокими и непонятыми. Для компенсации этого чувства дети мигрантов часто работают усерднее с целью приобретения ключевых навыков, эмоциональной устойчивости и успешной интеграции в свою новую среду.

Исходя из того что дети мигрантов, попадая в российские гимназии, лицеи, шко-

лы, испытывают языковые, социальные и учебные трудности, необходимо правильно вести процесс их адаптации в общеобразовательных учреждениях.

В научной психолого-педагогической литературе насчитывается большое количество определений понятия «адаптация». Впервые данный термин был введен немецким физиологом Г. Аубертом для употребления в медицине.

В широком смысле адаптация – это приспособление к изменяющимся внешним и внутренним условиям. Существует несколько видов адаптации. Человеку чаще всего присуща биологическая и психологическая адаптация. Для детей выделяют особый вид адаптации – педагогический. Под педагогической адаптацией понимают приспособление детей к системе образования, обучения и воспитания, где формируется система ценностных ориентиров обучающихся.

В данной статье рассматривается именно педагогическая адаптация детей мигрантов из стран Средней Азии в русскоязычной среде в процессе их обучения естественно-научным предметам посредством адаптированных практических работ на примере изучения первоначальных химических понятий.

Предложенная технология адаптации практических работ по химии, как любая педагогическая технология, включает несколько последовательных действий.

Структурно данная технология включает в себя следующие этапы: погружение детей мигрантов в цифровую образовательную среду, широкое применение при описании методики выполнения практических работ по химии и систематизации результатов эксперимента схем, графиков, таблиц и рисунков; использование глоссария на русском и родном языках детей мигрантов.

Первый этап. Погружение детей мигрантов в цифровую образовательную среду осуществляется посредством использования в обучении виртуальных лабораторий; QR-кодов со ссылками на ресурсы, содержащие информацию по технике безопасности при проведении практических работ; цифровых видеофрагментов лабораторных работ и видеоопытов (подробнее в [8]).

Виртуальные лаборатории применяются при выполнении практических работ по химии посредством использования в обучении электронного учебного пособия [9]. Пособие предназначено для индивидуальной учебной деятельности обучающихся в компьютерных классах; проведения учителем демонстрационного эксперимента при изучении ново-

го материала и обобщении знаний; а также для самостоятельной работы обучающихся в домашних условиях, библиотеке, медицентре [7]. Однако, учитывая возрастные особенности обучающихся, не рекомендуется использовать виртуальную лабораторию постоянно. Желательно обращаться к виртуальным лабораториям избирательно, если есть необходимость выделения дополнительного времени на углубление терминологического аппарата или для закрепления пройденного материала и воспроизведения проделанных ранее реально химических опытов. В то же время работа детей мигрантов с такими цифровыми ресурсами будет способствовать как повышению мотивации к изучению предмета, так и визуализации результатов индивидуальной практической деятельности.

Хорошо зарекомендовало себя использование QR-кодов, где нами были помещены ссылки на ресурсы, содержащие информацию по технике безопасности при проведении конкретных практических работ. QR-коды были созданы с помощью сервиса QR coder (<http://www.qrcoder.ru>). Для считывания QR-кода обучающиеся должны установить на свой мобильный телефон приложение для распознавания QR-кодов, например QuickMark. Данную форму учебной деятельности мы реализуем во время каждой практической работы в самом ее начале. По нашему мнению, использование QR-кодов усиливает мотивацию обучающихся к самостоятельной учебно-познавательной деятельности ([10]).

Весьма полезным элементом адаптации практических работ служит использование цифровых видеофрагментов лабораторных работ и видеоопытов. Этот цифровой инструмент облегчает понимание учебного материала в случае, когда обучающиеся испытывают языковой барьер. Безусловно, создание авторских цифровых видеофрагментов лабораторных работ и видеоопытов для учителя весьма затратно по времени. В нашем случае для адаптации практических работ мы использовали готовые видеоматериалы, представленные в сети Интернет, размещая ссылку на них в заданиях к практической работе.

При выборе видеоопытов, предназначенных для детей мигрантов, обращали внимание на качество видеоматериала (хорошее изображение, четкий звук) и его сопровождение – научное и доступное объяснение сущности демонстрируемых процессов, наличие уравнений реакций. При таких условиях, как указано в публикации [11], цифровое видео будет носить об-

учающий характер и поддерживать познавательный интерес обучающихся.

Второй этап. Широкое применение при выполнении практических работ по химии схем, графиков, таблиц и рисунков. Данные средства обучения помогают учителю химии включить каждого ребенка в образовательный процесс. Схемы и графики используются с целью включения детей мигрантов в активную деятельность, а также для доведения материала до полного понимания. Таблицы служат средством реализации принципа наглядности, помогают систематизировать химическую информацию, представить большой объем теоретического материала наглядно и практично. Основное достоинство таблиц – скорость и точность восприятия материала, они способствуют осознанному восприятию обучающимися основных химических понятий.

Рисунки в практических работах по химии выполняют важную роль. Они позволяют детям мигрантов воспринимать работу более информативно. Рисунки в данном случае не несут развлекательного характера, они объясняют правильность действий при обращении с оборудованием или выполнении определенных операций. Например, собрать установку для отделения осадка или приготовить фильтр из фильтровальной бумаги.

Третий этап. Использование глоссария на русском и родном языке детей мигрантов. Поскольку обучающиеся дети мигрантов из стран Средней Азии часто имеют определенные сложности вхождения в учебный процесс из-за недостаточного знания русского языка, для каждой практической работы был составлен глоссарий, содержащий определение понятий, необходимых для выполнения заданий. Глоссарий включал определения понятий на русском, узбекском, киргизском и туркменском языках. В результате проработки химических понятий с помощью глоссария происходит формирование у детей мигрантов химического языка. Химический язык, как известно, состоит из специфичных терминов, которые трудны для понимания и детям мигрантов, и русскоговорящим обучающимся.

Рассмотрим технологию адаптации практических работ по химии на конкретных примерах.

Практическая работа № 1 «Приемы обращения с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами» является первой практической работой по химии в 8 классе. Адаптация этой практической работы заключалась в упрощении формулировок заданий практической работы с уче-

том возможных языковых сложностей детей мигрантов.

В практической работе № 2 «Анализ почвы и воды» предлагается посмотреть цифровое видео, связанное с ее выполнением. Затем предлагается обучающимся выполнить ее самостоятельно. Кроме того, мы разместили скриншоты цифрового видео выполнения работы в описании задания. На скриншотах сделан акцент на правильности действий с лабораторным оборудованием и посудой, необходимых для выполнения задания. Наличие цифровых видеофрагментов лабораторной работы позволяет обучающимся несколько раз просмотреть то, что вызвало наибольшее затруднение.

Аналогично осуществлена адаптация практической работы № 3 «Наблюдение за изменениями, происходящими с горящей свечой, и их описание». Предложена ссылка на цифровое видео по выполнению данной работы. В работе меньше лабораторного оборудования и посуды, чем в предыдущей практической работе, поэтому скриншоты цифрового видео не использовались.

Целью практической работы № 4 является приготовление раствора с заданной массовой долей растворенного вещества. Ее адаптация заключалась в использовании цифровой видеопрограммы по выполнению работы, где представлена методика расчета массовой доли растворенного вещества и растворителя. Дети мигрантов обычно имеют некоторые сложности с использованием однокоренных понятий «раствор», «растворитель», «растворенное вещество». В этой связи в PowerPoint была составлена схема, отображающая состав раствора и содержащая формулы расчета массовой доли компонентов раствора.

При выполнении практической работы № 5 «Признаки химических реакций» реальный химический эксперимент может быть выполнен неудачно, что потребует больше времени и ресурсов, так как для его повторного выполнения требуется дополнительное время и реактивы, а это создает негативное психологическое давление на обучающихся. Они опасаются повторно допустить ошибку при выполнении эксперимента. Благодаря современным компьютерным технологиям можно смоделировать и визуализировать на экране монитора все наиболее важные моменты рассматриваемых химических реакций. Это позволяет, с одной стороны, смоделировать и разобрать возможные ошибки, с другой – сэкономить время и реактивы. Таким образом, выполнение практической работы № 5 рекомендуем провести в виртуальной химической лабо-

ратории «Химия. 8-11 классы. Виртуальная лаборатория» [7]. Дополнительные задания по этой работе содержат скриншоты видеофрагментов лабораторной работы.

Аналогично была адаптирована практическая работа № 7 «Свойства кислот, оснований, оксидов и солей». Выполнение работы предполагает использование соляной кислоты и щелочи, что может быть небезопасно для детей мигрантов, имеющих сложности с пониманием русского языка. Выполнение работы предлагаем осуществить в виртуальной лаборатории «Химия. 8-11 классы. Виртуальная лаборатория» [7].

Практическая работа № 6 «Ионные реакции и условия их протекания» также предполагает работу с агрессивными веществами (раствор гидроксида натрия, азотной кислоты и т.д.), поэтому работу предлагаем выполнять, строго следуя цифровой видеоинструкции. Обучающиеся просматривают цифровую видеозапись химического опыта, анализируют аналитические эффекты реакции, самостоятельно составляют молекулярные и ионные уравнения реакций. Если обучающийся к этому времени уже неплохо овладел навыками химического эксперимента, то можно предложить ему воспроизвести некоторые химические реакции в реальном режиме.

Для адаптации практической работы № 7 мы предлагаем детям мигрантов сократить количество химических реакций, которые должны быть проведены, а именно: убрать из используемых реактивов серную кислоту и гидроксид натрия. Проведение химических реакций с использованием серной кислоты и гидроксида натрия обучающиеся могут посмотреть на видео, пройдя по размещенной в задании ссылке. Освободившееся время рекомендуем посвятить более глубокому осмыслению понятий и работе с глоссарием.

Экспериментальная апробация разработанной технологии адаптации практических работ по химии для обучения детей мигрантов из стран Средней Азии в русскоязычной среде осуществляется с 2020 года в восьмых классах МБОУ «Средняя общеобразовательная русско-татарская школа № 111» и частично в МАОУ «Лицей-интернат № 7» г. Казани Республики Татарстан. В течение 2021-2022 учебного года к апробации данной технологии подключились во время педагогической практики будущие учителя химии – студенты кафедры химического образования Казанского федерального университета. Анкетирование обучающихся детей мигрантов из стран Средней Азии по вопросам, касающимся реализации технологии адаптации практических работ, дало по-

ложительные результаты. Исследование в данном направлении будет продолжено.

Заключение

Практические работы по химии в восьмых классах, как правило, однотипны. Методические указания по выполнению практических работ включают перечисление необходимого оборудования, реактивов, описание алгоритма последовательных действий обучающихся, в некоторых случаях – контрольные вопросы. Этого явно недостаточно для успешного овладения обучающимися, слабо владеющими русским языком, методикой химического эксперимента.

Разработанная технология адаптации практических работ по химии структурно включает три этапа последовательных действий. Во-первых, погружение в цифровую образовательную среду (посредством использования виртуальных лабораторий; QR-кодов со ссылками на ресурсы, содержащие информацию по технике безопасности при проведении практических работ; цифровых видеофрагментов лабораторных работ и видеоопытов). Во-вторых, применение при описании методики выполнения практических работ и систематизации результатов эксперимента графиков, таблиц и рисунков. В-третьих, использование глоссария на русском и родном языке детей мигрантов.

В результате значительно упростилась инструкция к работе с точки зрения синтаксиса (применялись простые и односоставные предложения); многие пункты методики выполнения эксперимента заменились на схемы, рисунки, графики и таблицы, что повысило наглядность и информативность. Все практические работы начались с применения QR-кода со ссылкой на цифровой видеофрагмент или видеоопыт по данной работе. Некоторые практические работы выполнялись посредством виртуальных лабораторий для повышения мотивации детей мигрантов к изучению химии. В конце каждой практической работы был представлен глоссарий на четырех языках (русском, туркменском, узбекском, киргизском), исходя из национального состава обучающихся, что весьма благоприятно повлияло на усвоение первоначальных химических понятий и адаптацию к русскоязычной образовательной среде.

Список литературы

1. В администрации президента рассказали, сколько детей мигрантов обучаются в школах России. [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/obschestvo/11095469> (дата обращения: 30.09.2022).
2. Зборовский Г.Е. Обучение детей мигрантов как проблема их социальной адаптации // Социологические исследования. 2013. № 2. С. 80-91.

3. Куприна Т.В. Обучение детей мигрантов в школах России: проблемы и пути их решения // Многоязычие в образовательном пространстве. 2017. № 9. С. 65-74.
4. Дарземанова Д.Л., Гильманшина С.И. Особенности обучения детей мигрантов естественнонаучным дисциплинам // Преемственная система инклюзивного образования: материалы XI Международной научно-практической конференции (г. Казань, 16–18 марта 2022 г.). Казань: Изд-во Казанского инновационного университета, 2022. С. 48-51.
5. Бондырева С.К., Колесов Д.В. Миграция: сущность и явление. Москва: МПСИ; Воронеж: МОДЭК, 2007. 296 с.
6. Национальная социологическая энциклопедия. Иммигрант. [Электронный ресурс]. URL: <http://voluntary.ru/termin/immigranty.html> (дата обращения: 25.09.2022).
7. Академик. Юридический словарь. Иммиграция. [Электронный ресурс]. URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/lower/14985> (дата обращения: 30.09.2022).
8. Гильманшина С.И., Рахманова А.Р., Миннахметова В.А. Разработка и внедрение цифровых видеоматериалов методического сопровождения химического практикума // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 4. С. 151-155.
9. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: Химия. 8-11 классы. Виртуальная лаборатория. [Электронный ресурс]. URL: <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/49a77f5a-3439-f8b2-5588-aa20bbc963c5/118928/> (дата обращения: 30.09.2022).
10. Дарземанова Д.Л., Ташева Н.В., Космодемьянская С.С. Применение QR-кода для формирования навыков техники безопасности и охраны труда во внеурочной деятельности по химии // Вестник ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности». 2020. № 2 (44). С. 25-33.
11. Жукова Н.В., Чадина Н.П., Ляпина О.А. Использование видеоопытов при создании дистанционных учебных курсов по химии // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 4. С. 3.

УДК 378.1:37.035.6

ПРИЕМЫ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ КУРСАНТОВ ВОЕННОГО ВУЗА

Гончаров С.А., Тюрин В.Ю., Мирошников В.И.*ФГКВОУ ВО «Краснодарское высшее военное авиационное училище летчиков
имени Героя Советского Союза А.К. Серова», Балашов,**e-mail: s.a_goncharov@mail.ru, tyurin100@mail.ru, miroshnikov575@mail.ru*

В статье на основе обзора различных точек зрения на проблему патриотизма и формирования патриотических качеств у обучающихся подчеркивается важность воспитания патриотов нашего государства, особенно в военном вузе. Помимо этого, в работе отмечается, что идеи патриотизма находят воплощение на различных уровнях развития личности и социума: личностном, социальном и государственном, в связи с чем формирование патриотических качеств будущих поколений требует новых подходов, выходящих за традиционные рамки. Авторами демонстрируется, что в военном вузе патриотическому воспитанию уделяется особое внимание: мероприятия по формированию духа патриотизма, готовности защищать свое Отечество проводятся на регулярной основе, начиная с принятия воинской присяги, затем ежедневные построения и поднятие флага России, торжественные прохождения в честь памятных дат, исполнение строевых песен, проведение спортивных мероприятий и заканчивая наставничеством старшекурсников юнармейцев и т.д. Также в статье приводятся данные анкетирования курсантов 1-го и 2-го курсов, показывающие, что проводимые училищные мероприятия по воспитанию патриотических качеств у курсантов играют важную роль в процессе обучения будущих военных специалистов.

Ключевые слова: патриотизм, воспитание патриотических качеств, курсанты военного вуза, воинский долг, гражданская позиция

METHODS OF PATRIOTIC EDUCATION OF CADETS AT A MILITARY INSTITUTE

Goncharov S.A., Tyurin V.Yu., Miroshnikov V.I.*Krasnodar Air Force Institute for Pilots named after the Hero of the Soviet Union A.K. Serov, Balashov,**e-mail: s.a_goncharov@mail.ru, tyurin100@mail.ru, miroshnikov575@mail.ru*

The article deals with the review of different points of view on the problem of patriotism and the formation of patriotic qualities among students, the article emphasizes the importance of educating patriots of our state, especially in a military institute. In addition, the paper notes that the ideas of patriotism are embodied at various levels of the individual and society development: personal, social and state, and therefore the formation of the patriotic qualities of future generations requires some new approaches that go beyond the traditional framework. The authors demonstrate that special attention is paid to patriotic education in a military institute: events for the formation of the spirit of patriotism, readiness to defend one's Fatherland are held on a regular basis, starting with the adoption of the military oath, then daily formations and raising the Russian flag, solemn passages in honor of memorable dates, performances marching songs, holding sports events and ending with the mentoring by senior cadets of Yunarmiya members, etc. The article also presents data from a survey of the 1st and 2nd year cadets, showing that the ongoing activities in a military institute to instill patriotic qualities among cadets play an important role in the process of training future military specialists.

Keywords: patriotism, education of patriotic qualities, cadets of a military institute, military duty, civic position

Чувство патриотизма очень близко любому человеку, поскольку именно оно служит связующим звеном между ним и его семьей, домом, государством, а также культурой и традициями своего народа и родным языком. Истинный патриот готов упорно трудиться ради процветания того, что является для него очень ценным, и защищать свои ценности любой ценой, даже ценой собственной жизни. Будучи общественным явлением, патриотизм связан, с одной стороны, с эмоциональной составляющей любого человека посредством его любви к Родине, и, как следствие, с развитием духовно-нравственной сферы его внутренней жизни, а с другой – с деятельностным характером патриотизма, желанием человека защищать те ценности, которые

стимулируют его к проявлению патриотических чувств. Все вышеперечисленные аспекты понятия «патриотизм» очень важны для становления и развития личности на современном этапе в процессе функционирования важнейших институтов нашего государства – образования и науки.

Государственно-патриотическая позиция Президента Российской Федерации (РФ) В.В. Путина и курс на укрепление патриотизма, взятый на вооружение в последние годы руководством нашей страны, определили новые тенденции в области патриотического воспитания. Понятие «патриотизм» приобрело ряд новых дополнительных значений и стало требовать всестороннего изучения в контексте перемен, происходящих в государстве и обществе.

Особую актуальность это получает в современных условиях в связи с проведением специальной военной операции Вооруженных Сил Российской Федерации на территории Украины.

Очевидно, что на сегодняшний день такие понятия, как «историческая память», «патриотизм», «связь поколений», получают различную коннотацию. Мы видим, как ряд государств «пересматривают» итоги Второй мировой войны, пытаясь обесценить все те достижения, которые заслуженно достались нам благодаря нашим прадедам, положившим жизнь за победу в мае 1945 года. В данной ситуации именно система образования как в школе, так и в вузе призвана реагировать на актуальные потребности гражданского общества и служить основным условием воспитания и обучения патриотов нашего государства в системе глобальных изменений.

Говоря о сущности понятия «патриотизм», мы обычно противопоставляем его таким понятиям, как «шовинизм», «национализм» и «космополитизм». Патриотизм не является универсальной ценностью, поскольку, во-первых, он формирует чувство принадлежности к определенной группе людей (как известно, космополит не может быть патриотом), и, во-вторых, у разных наций семантическая и образная составляющая понятия «патриотизм» очень различна [1, с. 71]. В развитых странах ментальность людей составляется из «ценностных критериев сознания, включающих в себя поведенческие стереотипы, определенную зависимость от форм самоконтроля и влияние методов социального контроля» [2, с. 85]. Идеи патриотизма воплощаются на всех уровнях развития социума и личности, во всех сферах существования человека и общества:

- на личностном уровне патриотизм служит характеристикой, включающей духовные ценности человека, его мировоззренческие идеалы и нравственные нормы;
- на социальном уровне патриотизм представляет собой базовую область общественного сознания, проявляющуюся в чувствах и умонастроении масс по отношению к истории своего народа, к своей стране, к национальным традициям, к существующему образу жизни и к тем ценностям, которые пропагандируются в обществе;
- на государственном уровне патриотизм ярко проявляется в необходимости укрепления обороноспособности страны, что закономерно влечет за собой необходимость создания нового образа армии и вооруженных сил.

Являясь сложным и многоаспектным понятием, патриотизм должен формироваться у каждого отдельного гражданина, в обществе или в конкретной стране с учетом новых, выходящих за традиционные рамки подходов. Развитию чувства патриотизма в настоящее время должны в большей мере способствовать новые приемы и методы воспитания, направленные на самодостаточность или национальную закрытость, а также на необходимость актуализации патриотических принципов в противовес легковесному космополитизму.

Целью работы стало продемонстрировать приемы воспитания патриотических качеств у курсантов военного вуза и их влияние на формирование гражданской позиции.

Материалы и методы исследования

В исследовании использовались такие методы, как анализ литературы по вопросу воспитания патриотизма, обобщение опыта воспитания патриотических качеств у курсантов, анкетирование обучающихся.

Результаты исследования и их обсуждение

Под патриотизмом (от греч. *partis* – «Родина, Отечество») обычно понимают: любовь к Родине, преданность своему Отечеству и народу [3], а также привязанность к своему месту рождения или месту жительства [4].

В нашей работе понятие «патриотизм» рассматривается с позиции таких современных исследователей, как: Н.А. Селиверстова, М.Я. Курганская, С.Н. Томилина, С.В. Манецкая и В.К. Криворученко.

Н.А. Селиверстова и М.Я. Курганская считают, что патриотизм – это нравственно ориентированное направление личности, имеющей свою принципиальную позицию в отношении своего государства, а также малой родины [5, с. 232]. Исследования С.Н. Томилиной и С.В. Манецкой определяют патриотизм как качество личности, которая готова служить Родине, принимать ее культурные ценности, прилагать усилия к укреплению территориальной целостности своего государства [6]. В.К. Криворученко указывает, что патриотизм служит средством выражения идеи «...страны, народа, нации, Отечества, большой и малой родины; это нравственный и политический принцип, социальное чувство, выраженное в любви к родине...» [7, с. 249].

В Конституции РФ слово «патриотизм» напрямую не упоминается, а во вводной части «любовь и уважение к Отечеству»

используются исключительно в контексте преемственности – «чтя память предков, передавших нам любовь и уважение к Отечеству». В то же время гимн России [8], текст Военной присяги для военнослужащих – граждан РФ [9] пронизаны патристическими строками.

В военном вузе патристическому воспитанию курсантов уделяется особое внимание. В соответствии с приказом Министра обороны Российской Федерации от 30.05.2022 № 308 «Об организации образовательной деятельности в федеральных государственных организациях, осуществляющих образовательную деятельность и находящихся в ведении Министерства обороны Российской Федерации» основными задачами воспитательной работы в военном вузе служат:

- формирование у обучающихся государственно-патристического сознания;
- воспитание обучающихся в духе патристизма;
- воспитание верности воинскому долгу и Военной присяге (обязательству);
- развитие чувства гордости за принадлежность к Вооруженным Силам;
- формирование таких качеств, как исполнительность, дисциплинированность, чувство воинского долга, офицерской чести и достоинства;
- воспитание мировоззренческой позиции офицера ВС РФ на основе военных традиций;
- становление высоких морально-нравственных качеств и общей культуры.

Все вышеперечисленные задачи решаются в ходе повседневной военной службы, в процессе обучения курсантов, общей образовательной, методической, научной и других видов деятельности преподавателей и обучающихся [10, с. 33].

В работе С.А. Гончарова отмечается, что повышению качества процесса воспитания курсантов способствуют: «существование конституционной основы патристического воспитания курсантов, направленной на развитие у них патристических качеств, гражданской ответственности, воинской чести, достоинства и т.д.; популяризация в средствах массовой информации примеров проявления патристизма, веры в непоколебимость нашей родины, величия Российского государства; личная ответственность командиров за воспитание подчиненных» [11, с. 68].

Поступив в военное училище и пройдя курс молодого бойца, все курсанты принимают воинскую присягу. Процесс принятия присяги происходит в торжественной обстановке перед государственным фла-

гом РФ: ««Я, ..., торжественно присягаю на верность своему Отечеству – Российской Федерации. Клянусь свято соблюдать Конституцию Российской Федерации, строго выполнять требования воинских уставов, приказы командиров и начальников. Клянусь достойно исполнять воинский долг, мужественно защищать свободу, независимость и конституционный строй России, народ и Отечество» [9].

Основные положения текста присяги демонстрируют глубокую любовь к Родине, положительное отношение к служебному долгу и к профессии военнослужащего в целом. При знакомстве с текстом присяги следует акцентировать внимание курсантов на словах «достойно исполнять воинский долг, мужественно защищать свободу, независимость и конституционный строй России, народ и Отечество», поскольку именно в этих словах содержится неразрывная связь присяги с патристизмом. Сама торжественная церемония принятия присяги вселяет в курсантов чувство гордости, уважения, почитания государственных символов (герба, флага, гимна РФ), способствует формированию позитивного образа военнослужащего.

В течение дальнейшего обучения каждое утро курсантов начинается с развода, во время которого происходит построение на главном плацу любого российского военного вуза. До обучающихся доводят информацию о значимых событиях в жизни страны и мира, они участвуют в церемонии подъема флага, поют гимн нашей страны. Ежедневно первокурсники выходят на вечернюю прогулку с исполнением строевой песни. Здесь же стоит отметить проведение разнообразных мероприятий патристической направленности на протяжении всего учебного года: концерты, посвященные праздникам и знаменательным событиям, связанным с Вооруженными Силами РФ; еженедельный просмотр патристических фильмов и воскресный лекторий; спортивные мероприятия в честь выдающихся памятных дат; работа старшекурсников во внеучебное время в качестве наставников для юнармейцев и т.д.

В Краснодарском высшем военном авиационном училище летчиков (КВВАУЛ) в рамках программы по патристическому воспитанию курсантов в 2016 г. была открыта аллея героев-авиаторов (рис. 1), которую украсили бюсты выдающихся летчиков. Первый бюст был установлен Герою Советского Союза, выпускнику КВВАУЛ А.П. Маресьеву. Позже аллею дополнили бюсты таких известных летчиков и летчиц, как Маршал авиации, дважды Герой Советского Союза Н.М. Скоморохов, дважды

Герой Советского Союза С.И. Грицевец, Герой Советского Союза А.К. Серов, Герой Советского Союза Л.В. Литвяк, Герой Советского Союза В.С. Гризодубова, Герой России, выпускник КВВАУЛ 2006 г. Р. Филипов и ряд других. На сегодняшний день аллея героев-авиаторов училища – предмет гордости как постоянного, так и переменного состава. Курсанты и офицеры возлагают цветы к бюстам великих летчиков, чтят их память минутой молчания, торжественным прохождением.

Помимо равнения на выдающихся летчиков времен Великой Отечественной войны, курсантов также знакомят с историей летчиков – героев современности: Героя России Р. Филипова, погибшего во время выполнения боевого задания в Сирийско-Арабской республике, В. Дудина, первого летчика, удостоенного звания Героя России за проявленные героизм и мужество, продемонстрированные при выполнении задач в процессе специальной военной операции на территории Украины. В конце марта 2022 г. в КВВАУЛ прошла патриотическая акция в поддержку российских

военнослужащих, участвующих в специальной военной операции на Украине. Около 160 курсантов выстроились буквой Z на плацу училища (рис. 2).

Все вышеперечисленные мероприятия способствуют укреплению воинского долга по защите Отечества, оказывают сильное влияние на формирование патриотизма курсантов.

Для оценки эффективности мероприятий, направленных на воспитание патриотических качеств у курсантов КВВАУЛ, была разработана анкета, на основе которой проводился опрос курсантов 1–2-х курсов по ряду вопросов: «Считаете ли вы себя патриотом своей страны?», «Что вы вкладываете в понятие “патриотизм”?», «Что в большей мере влияет на формирование ваших патриотических качеств: Интернет, семья, литература, друзья, кино, училищные мероприятия, другое?». Всего в опросе приняли участие 40 курсантов 1-го курса и 40 курсантов 2-го курса. Количественные результаты исследования показали, что 100% опрошенных считают себя патриотами.



Рис. 1. Аллея героев-авиаторов на территории КВВАУЛ

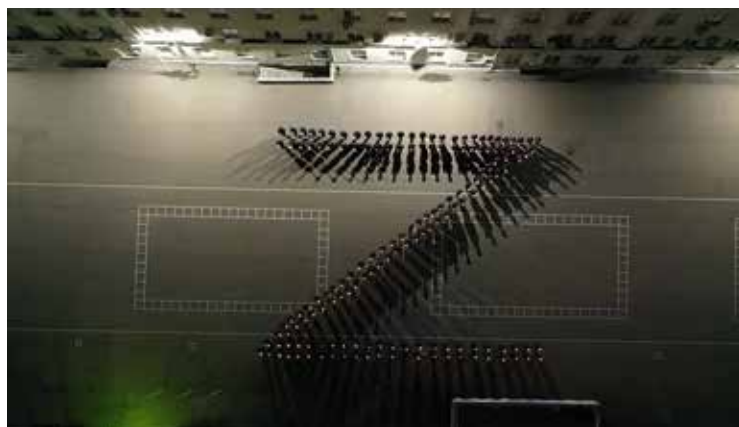


Рис. 2. Патриотическая акция в поддержку российских военнослужащих (КВВАУЛ, март 2022 г.)

В само понятие «патриотизм» многие вкладывают различный смысл. Часто повторяющиеся ответы на 1-м курсе: патриотизм – это «любовь к Родине», «защита страны, народа», «знание истории», «уважительное отношение к ветеранам», «труд во благо страны»; на 2-м курсе – «любовь к родине», «гордость за Отечество», «отстаивание интересов государства», «жертвовать собой ради страны». Таким образом, для большинства курсантов патриотизм – это как раз «любовь к родине», что совпадает с общей тенденцией характеристики данного понятия.

Для ответов на вопрос: «Что в большей мере влияет на формирование ваших патриотических качеств?» был определен круг тем (Интернет, семья, литература, друзья, кино, училищные мероприятия, другое), в соответствии с которыми курсанты выражали свою позицию. Ряд обучающихся предлагали свои варианты. По результатам ответов именно семья и семейные ценности в большей степени влияют на формирование патриотических качеств – 81%. На 1-м курсе курсанты ставят их на вторую позицию Интернет, а на третью – друзей и училищные мероприятия. Обучающиеся 2-го курса на второе место поставили литературу, а третьи разделили друзья и училищные мероприятия. Кино у каждой из этих групп занимает последние позиции. Для небольшого количества курсантов для развития патриотических качеств важны примеры преподавателей, командиров, средства массовой информации.

Выводы

Результаты исследования показывают, что для курсантов как 1-го, так и 2-го курса училищные мероприятия, направленные на воспитание патриотических качеств, играют хоть и не первостепенную, но достаточно важную роль. В связи с этим систематическое проведение разнообразных мероприятий по формированию гражданской позиции курсантов, развитию необходимых качеств для выполнения своего воинского

долга по защите нашей Родины и воспитанию патриотических качеств является неотъемлемой и необходимой составляющей образовательного процесса в военном вузе. Примеры проявления отваги и патриотизма героями нашей страны во время Великой Отечественной войны и в современном мире вдохновляют обучающихся на добросовестное отношение к исполнению своего служебного долга, показывают им необходимость бережного сохранения и приумножения военных традиций, поддерживают курсантов в стремлении брать пример у старших поколений в верности Отечеству и своему народу.

Список литературы

1. Казаченко О.В., Хамула Л.А. Патриотизм как имидж (психолингвистический аспект) // Вестник Марийского государственного университета. 2019. Т. 13. № 1. С. 68-75.
2. Ешев М.А. Патриотизм в советской и постсоветской России // Власть. 2014. № 5. С. 85-88.
3. Кузнецов С.А. Современный толковый словарь русского языка. СПб.: «Норинт», 2006. 960 с.
4. Хацкевич Ю.Г. Новейший словарь иностранных слов и выражений. М.: АСТ, 2007. 976 с.
5. Селиверстова Н.А., Курганская М.Я. Патриотизм // Знание. Понимание. Умение. 2017. № 1. С. 232-239.
6. Томилина С.Н., Манецкая С.В. Государственно-патриотическое воспитание курсантов морского вуза: сущность и определение // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 107. С. 219-230.
7. Криворученко В.К. Патриотизм // Знание. Понимание. Умение. 2008. № 3. С. 249-251.
8. Текст Государственного гимна Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gov.ru/main/symbols/gsr4_4.html (дата обращения: 20.04.2022).
9. Текст Военной присяги военнослужащих РФ. [Электронный ресурс]. URL: <https://recrut.mil.ru/career/conscription/oath.htm> (дата обращения: 20.04.2022).
10. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 30.05.2022 № 308 «Об организации образовательной деятельности в федеральных государственных организациях, осуществляющих образовательную деятельность и находящихся в ведении Министерства обороны Российской Федерации» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04.07.2022 г., регистрационный № 69138). 72 с.
11. Гончаров С.А. Воспитание гражданской ответственности курсантов как психолого-педагогическая проблема // Мир науки, культуры, образования. 2020. № 6. С. 68-70.

УДК 378.14

ОНЛАЙН-СЕРВИСЫ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ (НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»)

¹Данилина Е.К., ²Клещёва Н.А.¹ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет», Владивосток,
e-mail: ekaterina.danilina@vvsu.ru;²ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток,
e-mail: klenel@mail.ru

Новый формат обучения (удаленный), в рамках которого функционировали российские вузы в последние два года, стимулировал исследовательский интерес к изучению данного формата как образовательного феномена. Педагогическому сообществу еще предстоит пройти путь детального осмысления его основных преимуществ и недостатков во всех аспектах педагогического взаимодействия: организационного, технологического, методического, социально-перцептивного. В статье представлены результаты сравнительного анализа технологических и дидактических характеристик вебинарных платформ, используемых в российских вузах для организации удаленного обучения. Для сравнения были выбраны пять вебинарных платформ: Microsoft Teams, Zoom, Google Meet, Skype, Voov Meeting. Проводимый анализ осуществлялся в дисциплинарном аспекте – были отмечены основные сервисы, необходимые для поддержания качественного образовательного процесса на примере обучения физике. На основе проведенного анализа сделан вывод о необходимости привлечения в образовательную практику дополнительных онлайн-сервисов – электронных симуляторов, графических и формульных редакторов, технологий мобильного обучения. Представлены краткие характеристики данных сервисов, отмечены их дидактические особенности, предложены механизмы внедрения их в образовательную практику. Обсуждаются возможности интеграции данных сервисов в традиционный формат проведения различных видов учебных занятий по физике.

Ключевые слова: удаленное обучение, вебинарные платформы, физика, цифровизация, онлайн-сервисы

ONLINE SERVICES FOR A REMOTE (DISTANCE) MODE TEACHING (ON THE EXAMPLE OF «PHYSICS» AS A DISCIPLINE)

¹Danilina E.K., ²Klescheva N.A.¹Vladivostok State University, Vladivostok, e-mail: ekaterina.danilina@vvsu.ru;²Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: klenel@mail.ru

A relatively new form of teaching, teaching in a remote mode, has been the leading way of teaching in Russia over the past two years and thus stimulated research interest to study this educational phenomenon. The pedagogical community has yet to go through the detailed understanding of its main advantages and disadvantages in all aspects of pedagogical interaction: organizational, technological, methodological, and socio-perceptual. The article presents the results of a comparative analysis of the technological and didactical features of webinar platforms which are used in Russian higher educational institutions to organize distance learning and teaching. Five webinar platforms were chosen for comparison: Microsoft Teams, Zoom, Google Meet, Skype, and Voov Meeting. The analysis was carried out in a disciplinary aspect, that is the main services necessary to maintain high-quality educational process on the example of teaching Physics. Based on the analysis, it was concluded that it is necessary to include additional online services in educational practice such as electronic simulators, graphic and formula editors, mobile learning and teaching technologies. Brief features of these services are presented, as well as their didactic features; mechanisms of their integration into educational practice are suggested. A discussion about possible integration of these services into the traditional format of conducting various types of training sessions in Physics is proposed.

Keywords: distance teaching, webinar platforms, Physics, digitalization, online services

В последние годы в связи со сложной эпидемиологической обстановкой во всем мире наблюдается усиление дистанционного формата социально-экономических, технологических и межкультурных коммуникаций. В значительной мере эта ситуация коснулась такого социокультурного института, как высшее образование. В России нормативными документами было регламентировано обучение студентов с применением дистанционных образовательных технологий [1, 2]. Для решения этой задачи вузами страны достаточно оперативно было принято решение использовать вебинарные онлайн-платформы, обладающие широким

спектром аппаратно-инструментальных и дидактических средств.

Вынужденное, достаточно резкое, изменение традиционного образовательного формата на практике сопровождалось определенными трудностями как субъективного, так и объективного характера. Основная проблема заключалась в том, что преподавателям необходимо было в кратчайшие сроки ознакомиться с технологическими возможностями онлайн-сервисов и платформ, используемых в вузе, оценить их эффективность для поддержания качественного образовательного процесса по изучаемой дисциплине, подготовить соответствующие

дидактические материалы. Как показал проведенный опрос преподавателей ряда вузов (Владивосток, Челябинск и Санкт-Петербург), с данной проблемой в той или иной мере столкнулось подавляющее большинство преподавательского корпуса – 93 % из 157 опрошенных преподавателей. Кроме того, возможности информационных сетей вузов страны весьма разнородны и не всегда могут поддержать весь спектр технологических сервисов, реализуемых на образовательных платформах. Так, например, такой дидактически насыщенный сервис, как проведение видеоконференций, существенно «тянет» сеть – большие информационные потоки, циркулирующие в сети, часто сопровождаются видео и звуковыми помехами, снижающими качество образовательного процесса.

За прошедшие два года в вузах страны накоплен определенный опыт работы в дистанционных условиях. Появился ряд интересных исследований, в которых анализируются технологические возможности образовательных и необразовательных онлайн-платформ для проведения различных видов учебных занятий [3–5], рассматриваются различные подходы к разработке дидактических материалов, размещаемых в онлайн-режиме [6, 7], предлагаются методики проведения контрольных мероприятий в дистанционном формате [8], оцениваются результаты смешанного обучения [9, 10]. Однако имеющиеся исследования, безусловно, не позволяют считать проблему решенной. Учитывая новизну рассматриваемого образовательного формата, большую номенклатуру учебных дисциплин, по которым ведется обучение в российских вузах, а также остающийся открытым вопрос о сроках данного образовательного режима, исследования различных аспектов его проведения остаются в фокусе внимания педагогической общественности.

В статье анализируются возможности используемых в российских вузах образовательных и необразовательных онлайн-платформ для организации процесса обучения на примере дисциплины «Физика». Трудно переоценить роль и значение курса физики для подготовки специалистов естественнонаучного и технического профилей. Физика, как учебная дисциплина, структурно и семантически насыщена. Научное знание физики формирует содержательное поле дисциплин последующих циклов обучения. Поэтому качественная организация процесса обучения дисциплине должна рассматриваться не как предметная задача, а как *метапредметная*.

Целью статьи является представление результатов сравнительного анализа технологических и дидактических функций вебинарных платформ для организации процесса обучения на примере дисциплины «Физика», а также определение перспектив подключения дополнительных онлайн-сервисов для поддержки качественного образовательного процесса.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования в данной статье является организация обучения на базе вебинарных платформ. Метод исследования строится на анализе различных сервисов выбранных платформ на предмет их дидактических возможностей для организации различных видов учебных занятий на примере дисциплины «Физика».

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящее время в вузах страны активно используются следующие вебинарные платформы: Microsoft Teams, Zoom, Google Meet, Skype, Voov Meeting. Данные платформы обладают широким спектром технологических сервисов, регулирующих различные аспекты педагогического взаимодействия. В ходе исследования были определены наиболее значимые дидактические функции используемых платформ, необходимые для поддержки образовательного процесса на примере обучения физике. Необходимо отметить, что данные платформы являются «универсальными» и подходят для организации обучения различным дисциплинам, однако в данной работе акцент поставлен на обучение физике, отмечаются некоторые дидактические характеристики, присущие именно этой дисциплине. К числу вышеупомянутых дидактических функций были отнесены следующие:

- общение в режиме реального времени (интерактивность);
- возможность обмена файлами в различных форматах (текстовом, графическом, звуковом);
- возможность подключения/демонстрации медиа- и аудиофайлов;
- наличие интерактивной доски;
- наличие графического и/или формульного редактора;
- наличие электронных симуляторов для проведения опытов и экспериментов;
- совместная демонстрация экрана;
- возможность записи видеоконференции;
- наличие виртуальных комнат для разных видов работ (парная, групповая, индивидуальная);

- возможность обеспечения обратной связи (организация различных форм контроля знаний);
- максимальное количество участников;
- ограничения по продолжительности сессии;
- обязательное скачивание программного обеспечения (ПО).

Результаты сравнительного анализа вебинарных платформ на предмет наличия (+) или отсутствия (-) в них отмеченных характеристик представлены в таблице.

Технические характеристики практически всех рассматриваемых в данной работе вебинарных платформ схожи: почти все из них не требуют установления дополнительного программного обеспечения; в зависимости от выбранного тарифного плана (платный или бесплатный) имеют определенное максимально допустимое количество участников конференции (от 25 до 100); позволяют участникам провести демонстрацию экрана; сделать видеозапись сеанса конференции; взаимодействовать в режиме реального времени посредством микрофона либо общего,

а на некоторых вебинарных платформах – общего и личного чата. Тем не менее стоит остановиться более подробно на остальных дидактических функциях представленных выше платформ.

Интерактивная доска, как и совместная демонстрация экрана, доступна на каждой из анализируемых платформ. Достаточно широкий функционал интерактивной доски может сделать ее одной из главных характеристик рассматриваемых платформ видеоконференций. Стоит упомянуть такие ее возможности, как запуск различных программ и управление ими; работа с видеоматериалами; просмотр сайтов сети Интернет.

Все платформы дают возможность *подключать и демонстрировать различные медиафайлы*. Небольшое исключение составляет Google Meet, где трансляция звукового файла невозможна. Платформы Zoom и Skype дают возможность *обмениваться файлами в различных форматах*. Платформа Voov Meeting передает только изображения. Платформы Google Meet и Microsoft Teams не поддерживают передачу файлов.

Дидактические характеристики вебинарных платформ

Сервис/Платформа	Microsoft Teams	Google Meet	Zoom	Skype	Voov Meeting
Общение в режиме реального времени	+	+	+	+	+
Возможность обмена файлами в различных форматах	-	-	+	+	только изображения
Возможность подключения/демонстрации медиа и аудиофайлов	+	кроме звукового	+	+	+
Интерактивная доска	+	+	+	+	+
Наличие графического и/или формульного редактора	-	-	-	-	-
Совместная демонстрация экрана	+	+	+	+	+
Наличие электронных симуляторов	-	-	-	-	-
Возможность записи видеоконференции	+	+	+	+	+
Наличие сессионных залов	+	-	+	-	+
Возможность обеспечения обратной связи (тестирование, опрос)	-	+	-	+	-
Максимальное количество участников	до 100 (бесплатная версия)	до 100	до 100	до 100	до 25 (бесплатная версия)
Ограничения по продолжительности сессии	до 60 мин (бесплатная версия)	нет	до 40 мин (бесплатная версия)	до 4 ч (бесплатная версия)	до 45 мин (бесплатная версия)
Обязательное скачивание ПО	нет	нет	нет	нет	да

Две важнейшие характеристики – *наличие графического и/или формульного редактора и наличие электронных симуляторов* – отсутствуют на всех пяти платформах.

Помимо перечисленных характеристик также достаточно важными для организации и проведения занятий представляются следующие три:

- *наличие сессионных залов* или индивидуальных комнат. Данная опция позволяет преподавателю организовать индивидуальную, парную и групповую работу, например, на практических или лабораторных занятиях, не прибегая к дополнительным приложениям и средствам связи. Данную функцию поддерживают Zoom, Voov Meeting и Microsoft Teams;

- *возможность проведения обратной связи* есть в Google Meet и Skype, но, используя дополнительные программы и приложения, ее можно организовать и на базе остальных платформ;

- *ограничение по продолжительности сессии* – один из важных факторов для проведения онлайн-занятий по физике (например, модельных экспериментов). Неограниченное время проведения онлайн-встречи предлагает только Google Meet. Остальные платформы ограничивают свое время в бесплатных версиях подписки (от 40 мин до 4 ч). После окончания сессии участникам необходимо подключиться заново, чтобы продолжить занятие.

Таким образом, вебинарные платформы – это та инструментальная и дидактическая база, которая помогает организовывать и проводить образовательный процесс. Необходимо представить технические и дидактические характеристики относительно основных видов занятий, которые используются при обучении физике:

- *Лекции*. При организации данной формы проведения занятий важны абсолютно все технические и дидактические характеристики вебинарных платформ.

- *Лабораторные работы и практические занятия*. Так же как и при проведении лекционных занятий, для организации лабораторных и практических работ необходимы все перечисленные функции вебинарных платформ. Однако здесь особое внимание стоит уделить такой из них, как интерактивная доска, где данная характеристика очень важна.

- *Самостоятельная внеаудиторная работа*. Основной функцией является возможность записи видеоконференций – именно она обеспечивает информативную и эффективную работу студентов.

- *Контрольные работы и консультации*. Для организации этих видов занятий, помимо остальных дидактических функций, зна-

чительную роль играет наличие сессионных залов. Данная характеристика позволяет преподавателю организовать обучающихся по группам/парам при необходимости, либо дать индивидуальные задания и при необходимости контролировать работу в формате one-to-one, преподаватель – студент.

Совершенно очевидно, что в современных образовательных реалиях выбор той или иной образовательной платформы не является прерогативой преподавателя, а определяется тем, какая платформа встроена в информационную локальную сеть вуза. В целом все представленные платформы обладают широким спектром инструментальных средств поддержки образовательного процесса по физике. Однако отсутствие на всех пяти платформах двух важнейших характеристик – *графического и/или формульного редактора и электронных симуляторов* – с необходимостью ставит вопрос о привлечении дополнительных онлайн-сервисов при проведении дистанционных занятий по дисциплине.

Так, например, лекционные занятия по физике сопровождаются постоянной записью текстовых, формульных и графических изображений. Наличие в портфолио преподавателя электронного курса лекций, с одной стороны, облегчает ему переход к дистанционному формату, а с другой – существенно снижает интерактивный характер взаимодействия на занятии. Последовательное написание учебной информации с детальным обсуждением каждого последующего шага вовлекает студентов в процесс более детального осознания изучаемого материала. На всех платформах предусмотрены интерактивные доски, однако невозможность применить их непосредственно для занятий по физике, с учетом специфики этой дисциплины, позволяет предложить альтернативу данным встроенным сервисам. Примером такого варианта может служить разработанный в России цифровой инструмент виртуальная доска SBoard. Данный отечественный сервис не обладает обширным функционалом. Так, доска ограничена слева и справа. Однако он имеет значительное преимущество перед другими подобными сервисами, а именно: SBoard имеет в своем функционале встроенный конструктор математических формул. Также вариантом, привлекательным для многих преподавателей, является интерактивный планшет. Интерактивный графический планшет позиционируется как устройство, делающее работу с интерактивной доской на онлайн-лекции по физике значительно удобней.

Наиболее остро стоит вопрос о проведении лабораторных занятий в дистан-

ционном формате. К настоящему времени в передовых вузах мира и нашей страны разработано значительное число виртуальных комплексов и интерактивных симуляторов, которые обеспечивают проведение лабораторных работ по физике – LabView, ProgramLab, Phet, «Профессиональная группа» и ряд других интересных программных и технологических продуктов. В этих комплексах воссоздается реальная среда лаборатории, в которой студент может выполнить необходимые эксперименты и расчеты. Многие интерактивные симуляторы хорошо взаимодействуют с интерактивными досками. Однако, как показывают проводимые нами в ходе исследования опросы преподавателей кафедр физики, многие вузы страны не смогли полноценно перенести в онлайн лабораторные работы. Связано это, безусловно, с большим комплексом причин как объективного, так и субъективного характера. К их числу можно отнести инструментальные несовместимости, несоответствие комплекса работ принятому к исполнению в конкретном вузе, стоимость программного продукта, большие временные затраты, требующиеся для ознакомления преподавателей с методикой проведения виртуальных лабораторных работ и многое другое.

Определенной альтернативой/дополнением виртуальным комплексам и интерактивным симуляторам могут выступать *мобильные технологии*. Их использование позволяет существенно повысить мотивационную составляющую процесса обучения физике. Мобильные устройства можно использовать для работы с учебными материалами, справочниками, оценочными средствами. К настоящему времени разработаны и специальные программы, которые нацелены на то, чтобы использовать мобильное устройство в физическом эксперименте. Примером такой программы является Lab-Physics – мобильное приложение для обучения физике, позволяющее заменить лабораторное оборудование смартфонами. К настоящему времени также разработано мобильное приложение для интерактивных симуляций Phet. Целесообразно использование мобильных графических редакторов. Например, для проведения лабораторных работ в онлайн-режиме хорошо зарекомендовал себя Pixellab – редактор изображений, хорошо работающий с текстом.

Заключение

Высказанные в данной статье предложения, безусловно, не очерчивают весь круг инструментальных средств поддержки образовательного процесса по физике в дистанционном режиме, а рассматриваются

нами как участие в общей дискуссии, широко ведущейся в научно-педагогической среде относительно возможных перспектив его совершенствования. Подключение дополнительных средств поддержки онлайн-занятий в каждом вузе решается в зависимости от технологической оснащенности и кадрового потенциала соответствующих кафедр. По нашему мнению, при рассмотрении целесообразности подключения определенных дополнительных инструментальных средств основной упор, должен делаться на снижение негативного проявления основного недостатка дистанционного формата – отсутствие непосредственного общения преподавателя со студентами и студентами между собой. В этом смысле представляется перспективным направлением вовлечение студентов инженерных и естественнонаучных направлений в процесс непосредственного моделирования лабораторных работ под руководством преподавателя.

Список литературы

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ». [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/436767209> (дата обращения: 30.05.2022).
2. ГОСТ Р 59869-2021 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Интеллектуальные системы обучения. Общие положения. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200181970> (дата обращения: 30.05.2022).
3. Панов М.А., Бобов Ю.И. Анализ использования платформ для дистанционного обучения // II Международная научно-практическая конференция «Инновационные аспекты развития науки и техники». 2020. Т. 2. С. 23–29.
4. Лузгина В.Б., Присягина А.Н. Дидактические инструменты платформ вебинаров // Образовательные технологии и общество. 2018. Т. 21. № 4. С. 304–310.
5. Смирнова А.А. Образовательные онлайн-платформы как явление современного мирового образования: к определению понятия // Искусственные общества. 2019. Т. 14. Вып. 1. [Электронный ресурс]. URL: <https://artsoc.jes.ru/s207751800005274-0-1/> (дата обращения: 31.03.2022).
6. Бакулин В.М. Особенности адаптации лекционных занятий к дистанционной форме // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 12–2. С. 315–319.
7. Антонова Д.А., Оспенникова Е.В., Спирин Е.В. Цифровая трансформация системы образования. Проектирование ресурсов для современной цифровой учебной среды как одно из ее основных направлений // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. 2018. № 14. С. 5–37.
8. Пак Л.Е., Данилина Е.К. Оптимизация системы контроля на занятиях по иностранному языку на базе мобильного приложения «Kahoot» // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2019. Т. 8. № 3 (28). С. 197–199.
9. Титова С.В., Талмо Т. Модель интерактивной лекции на базе мобильных технологий // Высшее образование в России. 2015. № 2. С. 126–135.
10. Кукина Е.А., Кулинская Е.В., Шиманская Г.С. Сравнительная характеристика проведения лабораторных и практических занятий по физике в вузе при очном и дистанционном обучении на основе их анализа студентами и преподавателями // Мир науки, культуры, образования. 2021. № 3 (88). С. 301–305.

УДК 378.1

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НАУЧНО-ПРОЕКТНОМ КАМПУСЕ УНИВЕРСИТЕТА

Дианова Ю.А.*Пензенский государственный технологический университет, Пенза,
e-mail: dianova@penzgtu.ru.*

В статье представлена авторская модель формирования готовности студентов к инновационной деятельности в научно-проектном кампусе университета. Разработка данной модели обусловлена социальным заказом на подготовку студента – инноватора, разработчика новой продукции. Используются системный, личностно-деятельностный, средовой подход к созданию среды научно-проектного кампуса университета, которая предоставляет организационные, содержательные, технологические возможности для формирования готовности студентов к инновационной деятельности. Актуальность исследования находит отражение в современных нормативных документах, направленных на вовлечение молодежи в сферу научных исследований и инновационного проектирования. Обязательными блоками разрабатываемой модели являются методологический, содержательно-технологический и результативный, которые наполнены соответствующим содержанием с указанием необходимых элементов для достижения результата. Представлена технология формирования готовности студентов к инновационной деятельности в научно-проектном кампусе университета, которая включает в себя следующие этапы: подготовительный, аксиологически-мотивационный, познавательно-развивающий, тренерский, экспертный. Также в статье раскрыты такие компоненты готовности студентов к инновационной деятельности, как аксиологически-мотивационный, познавательно-развивающий, деятельностный, личностно-рефлексивный. Рассмотрены уровни сформированности готовности студентов к инновационной деятельности в научно-проектном кампусе университета: адаптивный, репродуктивный, эвристический. Представлены перспективы реализации модели на региональном уровне.

Ключевые слова: модель, готовность, студент, инновационная деятельность, научно-проектный кампус, университет

MODEL OF FORMATION OF STUDENTS' READINESS FOR INNOVATION ACTIVITY IN THE UNIVERSITY'S RESEARCH AND PROJECT CAMPUS

Dianova Yu.A.*Penza State Technological University, Penza, e-mail: dianova@penzgtu.ru.*

The article presents the author's model of formation of students' readiness for innovation activity in the scientific and project campus of the university. The development of this model is due to a social order for the training of an innovator student, a developer of new products. A systematic, personal-activity, environmental approach is used to create the environment of the university's research and project campus, which provides organizational, substantive, technological opportunities for the formation of students' readiness for innovation. The relevance of the research is reflected in modern regulatory documents aimed at involving young people in the field of scientific research and innovative design. The mandatory blocks of the developed model are methodological, content-technological and effective, which are filled with appropriate content indicating the necessary elements to achieve the result. The technology of formation of students' readiness for innovative activity in the scientific and project campus of the university is presented, which includes the following stages: preparatory, axiological-motivational, cognitive-developing, coaching, expert. The article also reveals axiological-motivational, cognitive-developmental, activity, personal-reflexive components of readiness for innovation, including criteria and indicators. Three levels of formation of students' readiness for innovation activity in the university's research and project campus are considered: adaptive, reproductive, heuristic. The prospects for the implementation of the model at the regional level are presented.

Keywords: model, readiness, student, innovation activity, research and project campus, university

В современных социально-экономических условиях конкурентоспособность российских вузов во многом определяется результатами инновационной деятельности, одной из приоритетных задач которой является рост научной активности студентов, создание благоприятных условий для личностного и профессионального становления молодых инноваторов.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» «студентам предоставляются академические права на участие в соответствии

с законодательством Российской Федерации в научно-исследовательской, научно-технической, экспериментальной и инновационной деятельности, осуществляемой образовательной организацией, под руководством научно-педагогических работников университетов» [1].

Современные нормативные документы свидетельствуют о социальном заказе на формирование готовности студентов к инновационной деятельности в университетах посредством создания необходимых условий.

Так, Национальный проект «Наука», «Наука и университеты» и федеральные проекты Министерства науки и высшего образования Российской Федерации ориентированы на создание инновационной образовательной среды (кампусов), новой кампусной инфраструктуры для студентов и преподавателей, занимающихся научными исследованиями.

В 2021 году Минобрнауки России утверждена «Дорожная карта» по разработке и реализации комплекса мер, направленных на поддержку студенческих научных объединений как площадок для формирования готовности студентов к инновационной деятельности. В 2022 году правительством Российской Федерации утверждается план проведения «Десятилетия науки и технологий», задачами которого выступают вовлечение талантливой молодежи в сферу исследований и разработок, повышение доступности информации о достижениях и перспективах науки [2].

Исходя из этого, актуализируется необходимость создания в университете среды для формирования готовности студентов к инновационной деятельности с образовательными методиками, организационной, информационной и методической, материально-технической поддержкой молодежных инициатив. Такой средой может стать научно-проектный кампус.

Цель исследования: рассмотрение модели формирования готовности студентов к инновационной деятельности в научно-проектном кампусе университета.

Материал и методы исследования

В статье использовались общенаучные методы исследования: анализ, синтез, моделирование.

Результаты исследования и их обсуждение

Взяв за основу определение Н.С. Пономаревой, мы предлагаем рассматривать «готовность студентов к инновационной деятельности как совокупность профессионально значимых качеств современного студента, проявляющихся в яркой выраженности терминальных ценностей, сформированной устойчивой мотивации к осуществлению инновационной деятельности, во владении системой знаний и представлений в области инновационных процессов, сформированной способности к генерации новых идей, наличии определенного опыта по созданию и внедрению инноваций, наличии коммуникативных и организаторских умений, навыках рефлексии

собственной инновационной деятельности» [3; 4]. Ю.С. Мануйлов, Г.Г. Шек отмечают значимость создания в образовательных организациях благоприятной среды, наполненной комплексом возможностей [5]. Вслед за И.С. Рыбиной, Н.В. Софроновой считаем, что такой средой для формирования готовности студентов к инновационной деятельности может выступать научно-проектный кампус [6; 7].

Научно-проектный кампус рассмотрим как целенаправленно созданную продуктивную среду университета, представляющую собой комплекс организационных, содержательных, технологических возможностей, направленных на поддержку студенческих научных объединений и формирование готовности студентов к инновационной деятельности посредством применения технологии проектного наставничества [8].

Результаты теоретического анализа, констатирующего этапа эксперимента позволили построить процессную модель формирования готовности студентов к инновационной деятельности в научно-проектном кампусе университета. Содержание авторской модели включает логически связанные между собой блоки: методологический, содержательно-технологический и результативный (табл. 1).

Методологический блок модели традиционно рассматривается как системообразующий и включает в себя цель, задачи, теоретико-методологические подходы и принципы формирования готовности студентов к инновационной деятельности в научно-проектном кампусе университета.

Содержательно-технологический блок модели отображает содержание разработанной и реализованной программы «Инновационная деятельность студента в условиях научно-проектного кампуса университета» с применением технологии проектного наставничества. Разделяя мнение С.В. Тельновой, К.П. Позынич, под технологией проектного наставничества мы предлагаем понимать поэтапную передачу опыта, знаний, формирование навыков инновационной деятельности через неформальное общение студентов и наставников из разных профессиональных сфер во внеучебном процессе университета, основанное на партнерстве [9].

Каждый модуль разработанной нами программы связан с определенным этапом реализации технологии проектного наставничества: подготовительным, аксиологически-мотивационным, познавательно-развивающим, тренерским, экспертным.

Таблица 1

Модель формирования готовности студентов к инновационной деятельности
в научно-проектном кампусе университета

I. Методологический блок					
Подходы			Принципы		
системный			целостности, иерархичности, структуризации		
личностно-деятельностный			опоры на личностный опыт, деятельности, связи с практикой		
средовой			генерации инноваций, продуктивности, развития партнерских взаимодействий		
Цель: формирование готовности студентов к инновационной деятельности в научно-проектном кампусе университета			Задачи: – формирование ценностей и мотивации, связанных с инновационной деятельностью; – расширение знаний и представлений об инновационной деятельности; – развитие комплекса умений и навыков самостоятельного инновационного проектирования; – развитие рефлексии и оценки собственной инновационной деятельности		
II. Содержательно-технологический блок					
Программа «Инновационная деятельность студента в научно-проектном кампусе университета»	I модуль Подготовительный	Технология проектного наставничества	Подготовительный этап	Форматы: методическая сессия, академия проектных наставников, пресс-тур, стартап-студия. Методы: словесные, наглядные	Средства: электронно-образовательные ресурсы, лабораторное оборудование, техноцентр, аудиовизуальные, демонстрационные, печатные
	II модуль Аксиологически-мотивационный		Аксиологически-мотивационный этап	Форматы: инновационный навигатор, научный слэм, фестиваль науки, научное волонтерство, бизнес-тренинг. Методы: стимулирования и мотивации ИД	
	III модуль Познавательно-развивающий		Познавательно-развивающий этап	Форматы: дискуссионный зал, лекторий, инновационное путешествие, митап, акселерационная программа. Методы: словесные, наглядные	
	IV модуль Деятельностный		Тренерский этап	Форматы: мастерская, школа инноваторов, бизнес-завтрак, интенсив, хакатон. Методы: наглядные, практические, репродуктивные, самостоятельной работы	
	V модуль Личностно-рефлексивный		Экспертный этап	Форматы: конкурс инновационных проектов, демо-день, стенд-практики, научный пикник. Методы: контроля и самоконтроля	
III. Результативный блок					
Компоненты					
Аксиологически-мотивационный		Познавательно-развивающий		Деятельностный	
Личностно-рефлексивный					
Показатели					
– выраженность терминальных ценностей в инновационной деятельности; – устойчивая мотивация к занятию инновационной деятельностью		– знание теоретических основ инновационной деятельности; – способность познавать и понимать логику построения этапов и реализации инновационной деятельности		– способность к генерированию новых идей, – умение выстраивать жизненный цикл инновационного проекта, – коммуникативно-организаторские умения в процессе инновационной деятельности	
				– способность к анализу результатов инновационной деятельности, – активность и результативность участия в инновационной деятельности	
Уровни: адаптивный, репродуктивный, эвристический					
Результат: сформированность готовности студентов к инновационной деятельности в научно-проектном кампусе университета					

Таблица 2

Уровни сформированности готовности студентов к инновационной деятельности
в научно-проектном кампусе университета

Уровни сформированности готовности студентов к инновационной деятельности		
Адаптивный	Репродуктивный	Эвристический
Аксиологически-мотивационный критерий		
слабо выраженные терминальные ценности в инновационной деятельности	средне выраженные терминальные ценности в инновационной деятельности	ярко выраженные терминальные ценности в инновационной деятельности
неустойчивая мотивация к занятию инновационной деятельности	наличие мотивации к участию в инновационной деятельности	устойчивая мотивация к занятию инновационной деятельностью в связи с пониманием социальной значимости её результатов и как стимула для самореализации
Познавательно-развивающий критерий		
наличие общих представлений о теоретических основах инновационной деятельности, недостаточных для их применения на практике	наличие знаний о теоретических основах инновационной деятельности, достаточных для их применения на практике	наличие системы знаний о теоретических основах инновационной деятельности, позволяющих самостоятельно организовать и творчески осуществить её на практике
наличие общих представлений о логике построения этапов и реализации инновационной деятельности	наличие знаний о логике построения этапов и реализации инновационной деятельности	наличие системы знаний о логике построения этапов и реализации инновационной деятельности
Деятельностный критерий		
способность к генерированию новых идей под давлением социальной среды	сформирована способность к генерированию новых идей	самостоятельно демонстрирует сформированную способность к поиску и генерированию новых идей
умение выстраивать жизненный цикл инновационного проекта при помощи руководителя	сформировано умение выстраивать жизненный цикл инновационного проекта по шаблону с небольшими изменениями	самостоятельно демонстрирует сформированное умение выстраивать жизненный цикл инновационного проекта
закрыт для коммуникаций, отсутствие инициативы в процессе организации инновационной деятельности	сформированы коммуникативно-организаторские умения в процессе инновационной деятельности	самостоятельно демонстрирует сформированные коммуникативно-организаторские умения в процессе инновационной деятельности
Личностно-рефлексивный критерий		
не сформирована способность к анализу результатов инновационной деятельности	осознает необходимость осуществления анализа результатов инновационной деятельности	демонстрирует способность к самостоятельному анализу результатов инновационной деятельности и самоанализу
практически не проявляет активного участия в инновационной деятельности	воспроизводящий характер активности с элементами поиска в инновационной деятельности	демонстрирует творческую активность и целенаправленную результативность участия в инновационной деятельности

Цель технологии проектного наставничества – максимально полное раскрытие инновационного потенциала личности студента, необходимое для его успешной личной и профессиональной самореализации в инновационной деятельности.

Задачи технологии проектного наставничества:

- мотивация студентов к занятию инновационной деятельностью;
- расширение представлений об инновационной деятельности;

– формирование умений, навыков, опыта инновационной деятельности;

– формирование рефлексии инновационной деятельности.

Разработанная технология проектного наставничества выступает средством формирования готовности студентов к инновационной деятельности в научно-проектном кампусе университета. Она реализуется корпусом наставников – целенаправленно созданным коллективом специалистов, деятельность которых направлена на сопрово-

ждение студента, разрабатывающего творческий инновационный проект.

Результативный блок модели представляет собой результат реализации содержания деятельности научно-проектного кампуса университета, направленной на формирование у студентов аксиологически-мотивационного, познавательно-развивающего, деятельностного, личностно-рефлексивного компонентов готовности к инновационной деятельности. Аксиологически-мотивационный компонент связан с выраженностью терминальных ценностей в инновационной деятельности, устойчивой мотивацией к занятию инновационной деятельностью. Познавательно-развивающий компонент включает в себя знания теоретических основ инновационной деятельности, способность познавать и понимать логику построения этапов и реализации инновационной деятельности. Деятельностный компонент выражается в способности к генерированию новых идей, умении выстраивать жизненный цикл инновационного проекта, коммуникативно-организаторских умениях в процессе инновационной деятельности. Личностно-рефлексивный компонент выявляет способности к осуществлению анализа результатов инновационной деятельности, активность и результативность участия в инновационной деятельности.

Опираясь на исследование В.А. Сластенина, Л.С. Подымовой, на основе указанных выше компонентов были выявлены уровни сформированности готовности студентов к инновационной деятельности в научно-проектном кампусе университета: адаптивный, репродуктивный, эвристический (табл. 2) [10, с. 101].

Предлагаемая нами процессная модель формирования готовности студентов к инновационной деятельности в научно-проектном кампусе университета воссоздает целостное содержание изучаемого процесса, его отдельных этапов, цель и задачи, подходы и принципы; программу деятельности и технологию ее реализации; форматы, методы и средства; критерии и показатели; итоговый результат.

Заключение

В заключение отметим, что представленная модель формирования готовности студентов к инновационной деятельности в научно-проектном кампусе университета может использоваться на уровне региона. Научно-проектный кампус может стать ре-

гиональной площадкой, деятельность которой направлена на развитие системы поддержки молодежной науки и формирование инновационного потенциала студентов Пензенской области. Научно-проектный кампус позволит: реализовать комплекс научно-просветительских, информационно-аналитических и иных мер, направленных на формирование мотивации и вовлечение студентов в инновационную повестку региона; координировать работу студенческих научных объединений; создать и улучшить условия для проведения студентами собственных исследований; продвигать инновационные проекты студентов в массы и популяризировать их, развивать взаимодействие и сотрудничество со студенческим научным сообществом региона.

Список литературы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 05.11.2022).
2. Распоряжение Правительства РФ от 25.07.2022 № 2036-р «Об утверждении плана проведения в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий». [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_423109/ (дата обращения: 05.11.2022).
3. Пономарева Н.С. Формирование готовности будущих инженеров к инновационной деятельности в образовательном процессе вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Брянск, 2011. 19 с.
4. Дианова Ю.А. Формирование готовности студентов к инновационной деятельности как современный технологический вызов // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 4. С. 60-68. DOI: 10.17513/spno.31956.
5. Мануйлов Ю.С., Шек Г.Г. Опыт освоения средового подхода в образовании. Москва – Н. Новгород: РАСТР-НН, 2008. 220 с.
6. Рыбина И.С. Педагогическое обеспечение готовности будущего педагога к профессионально-нравственной самореализации: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Барнаул, 2016. 23 с.
7. Софронова Н.В. Кампус молодежных инноваций как форма реализации национального проекта «Образование» // Актуальные проблемы прикладной и школьной информатики: материалы конференции (Чебоксары, 2020 г.). Чебоксары: Издательство Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева, 2020. С. 68-76.
8. Сергеева С.В., Дианова Ю.А. Кампус: сущность понятия и классификация типов // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 6-1. С. 186-190. DOI: 10.17513/snt.38720.
9. Тельнова С.В., Позынич К.П. Наставничество в проектных командах при реализации проектной деятельности в вузе: проблемы и перспективы // Перспективы науки. 2021. № 2 (137). С. 41-46.
10. Сластенин В.А., Подымова Л.С. Педагогика: инновационная деятельность. М.: ИЧП «Издательство Магистр», 1997. 224 с.

УДК 37.013:373.2

МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ СИМУЛЯЦИОННОЙ ИГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ РАЗВИТИИ ЛИДЕРСКИХ КАЧЕСТВ СТАРШИХ ДОШКОЛЬНИКОВ

Дубченкова Н.О.*ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», Астрахань,
e-mail: dubchenkovano@mail.ru*

На этапе теоретического исследования нами было определено понятие феномена «лидерства» и «лидерских качеств», дано определение понятиям «модель», «симуляция» и «симуляционная игра». В данной статье рассматриваются особенности организации симуляционной игры. Дается описание симуляционной игры как одной из разновидностей деловых игр, а также описаны отличия от деловых игр. Делается акцент на том, что симуляционная игра максимально приближена к реальным принципам организации деятельности старших дошкольников, ее отдельным воспитательным процессам, а также условиям организации предметно-игровой среды дошкольного образовательного учреждения. В статье рассматриваются требования, которые необходимо соблюдать при организации симуляционной игры. Нами были обозначены этапы проведения симуляционной игры, а также определены преимущества и недостатки такого рода игр. На основе полученных теоретических знаний в статье описывается модель организации симуляционной игровой деятельности при развитии лидерских качеств старших дошкольников. В результате теоретического исследования в статье констатируются следующие факторы: методически грамотно использованная модель организации симуляционной игровой деятельности в процессе развития лидерских качеств старших дошкольников будет способствовать успешному достижению воспитательных целей; при этапном моделировании контекста будущей игровой симуляционной деятельности необходимо акцентировать особое внимание на предметных и социальных атрибутах деятельности; серьезная подготовительная работа проводится при разработке симуляционных игр, которая требует большего затрата времени, чем ее проведение.

Ключевые слова: симуляция, симуляционная игра, участники деловой игры, требования к организации и проведению симуляционной игры, модель организации симуляционной игры, этапы реализации симуляционной игры

MODEL OF ORGANIZATION OF SIMULATION GAME ACTIVITY IN THE DEVELOPMENT OF LEADERSHIP QUALITIES OF OLDER PRESCHOOLERS

Dubchenkova N.O.*Astrakhan State University, Astrakhan, e-mail: dubchenkovano@mail.ru*

This article discusses the features of the organization of a simulation game. The description of the simulation game as one of the varieties of business games is given, as well as the differences from business games are described. The emphasis is placed on the fact that the simulation game is as close as possible to the real principles of organizing the activities of senior preschoolers, its individual educational processes, as well as with the conditions of organizing the subject-game environment of a preschool educational institution. The article discusses the requirements that must be met when organizing a simulation game. We have outlined the stages of the simulation game, as well as identified the advantages and disadvantages of this kind of games. Based on the theoretical knowledge obtained, the article describes a model of organization of simulation game activity in the development of leadership qualities of older preschoolers. As a result of theoretical research, the following factors are stated in the article: a methodically competently used model of organization of simulation game activity in the process of developing leadership qualities of older preschoolers will contribute to the successful achievement of educational goals; when stage-by-stage modeling of the context of future game simulation activity, it is necessary to focus special attention on the subject and social attributes of activity; serious preparatory work is carried out during the development of simulation games, which requires more time than its implementation.

Keywords: simulation, simulation game, participants of a business game, requirements for the organization and conduct of a simulation game, model of organization of a simulation game, stages of implementation of a simulation game

Дошкольный возраст имеет важное значение в процессе развития ребенка, так как в этот период происходит становление личности как субъекта деятельности, и он является важным этапом становления основ индивидуальности ребёнка. Особое внимание при развитии детской индивидуальности уделяется становлению субъектов детских видов деятельности. И.А. Колосковым старший дошкольный возраст определяется как наиболее благоприятный период становления субъекта деятельности, так

как, в отличие от более раннего возраста, у старших дошкольников развита способность сопоставлять «свои модели (знания, намерения, желания, эмоции и убеждения) с моделями психического других» [1].

Ведущим видом деятельности дошкольников выступает игра, способствующая успешному решению задач воспитания, она требует пристального внимания со стороны педагога (воспитателя). Игра в дошкольном возрасте является доступным видом деятельности, одним из способов модерни-

зации полученных из окружающего мира эмоций, впечатлений, знаний и умений [2]. Для наиболее яркого проявления особенностей мышления и воображения у старших дошкольников педагогами используются симуляционные формы обучения, раскрывающие детскую эмоциональность, активность и влияющие на развитие у них потребности в общении.

При реализации симуляционных форм обучения в старшем дошкольном возрасте наибольший интерес представляет геймификация, как особая форма взаимодействия воспитанников с педагогом (воспитателем). Геймификация, или симуляционная игра, как метод обучения и способ передачи опыта получила своё развитие еще с древнейших времен, но по настоящее время является актуальной в системе современного образования [3].

Целью исследования является изучение модели организации симуляционной игровой деятельности при развитии лидерских качеств старших дошкольников.

Согласно поставленной цели в ходе нашего исследования были применены следующие методы изучения феномена симуляционной игры: аналогии, моделирования и систематизации.

Применяя метод аналогии, мы провели анализ научно-методической литературы и рассмотрели труды учёных по вопросам использования симуляции в образовательном и воспитательном процессах в старшем дошкольном возрасте и развития лидерских качеств посредством игровой симуляции [4]. Метод моделирования был реализован в процессе изучения модели организации симуляционной игровой деятельности при развитии лидерских качеств старших дошкольников, особенностей реализации образовательного и воспитательного процессов в рамках симуляционной игры, как одного из методов развития лидерских качеств старших дошкольников. Применение метода систематизации обусловлено проведением системного анализа положительных и отрицательных аспектов игровой симуляции в процессе развития лидерских качеств старших дошкольников в период цифровизации и современной трансформации общества [5].

В условиях цифровизации нового общества симуляция становится современной технологией воспитательного процесса старших дошкольников. Симуляция способна не только эмоционально вовлечь дошкольников в любую рода деятельность, но и сформировать у них умения и личностные качества, необходимые для будущего

школьного обучения. Симуляция представляет некоторую часть окружающей действительности, что способствует изучению тех аспектов действительности, которые невозможно изучить другим способом из-за соображений о технике безопасности, этики использования, высокой стоимости средств деятельности, недостатка технических средств, а также из-за масштаба изучаемого явления. Также отмечается, что симуляция способствует наглядному представлению абстрактных понятий, обеспечивая возможность манипуляции с его параметрами, что помогает детям понять суть изучаемого явления [6]. При рассмотрении понятия «симуляция», с учетом старшего дошкольного возраста, нами было выделено следующее определение. Симуляция – это погружение дошкольников в «имитирующие реальность» ситуации с целью обучения и воспитания, а также получения оценки о результатах деятельности. В процессе симуляционных игр старшие дошкольники приобретают умения и практические навыки, связанные с выполнением повседневных бытовых задач, которые в дальнейшем приводят к накоплению личного опыта в лидерстве среди сверстников.

Актуальность представленной темы заключается в том, что симуляционные игры, по своей сути, максимально приближены к реальным жизненным условиям в рамках предметно-пространственной среды ДОО. В ходе игры старшие дошкольники получают необходимый практический опыт, у них активнее протекает процесс формирования общих и профессиональных компетенций, которые представлены в Федеральном государственном образовательном стандарте ДО, и необходимых для развития лидерских качеств, способствующих решению проблемных ситуаций [7]. Симуляционные игры способствуют развитию профессиональной памяти и внимания, устойчивости мыслительного процесса, активности и целеустремленности, самостоятельности и инициативности ребенка-лидера. Когда в ходе игровой деятельности старшие дошкольники начинают проявлять активность и самостоятельность при выборе способов разрешения проблемных ситуаций, в случае недостаточности имеющихся теоретических знаний, можно говорить о высоком уровне развития лидерских качеств.

Симуляционная игра в дошкольном возрасте, по своей сути, является разновидностью деловой игры. К проведению симуляционной игры предъявляется ряд требований, соблюдение которых является обязательным.

Первая группа требований относится к методическим:

- в игре должна чётко прослеживаться логическая связь с темой воспитательно-го занятия;
- игра должна быть включена в рабочую программу и в календарный учебный план;
- игра должна содержать заранее подготовленную учебно-методическую документацию, в которой чётко прописаны задачи, условия, временные границы каждого этапа игры, правила проведения и порядок оценивания результатов игры [8].

Вторая группа требований предъявляется к модератору игры. В нашем случае модератором выступает педагог (воспитатель):

- должен быть точно и грамотно подобран материал для игры, который в свою очередь отображает суть проблемной ситуации;
- тематика игры должна быть своевременной и актуальной, приближена к современным образовательным запросам общества;
- представленные материалы игры должны быть максимально доступными для понимания старших дошкольников и способны вызвать у них интерес;
- педагог отвечает за активную вовлеченность старших дошкольников в игровой процесс [9].

При тесном и регулярном контакте со старшими дошкольниками у преподавателя появляются следующие возможности:

- проводить четкий учет состава группы, уровень сплочённости коллектива и предпосылки к конфликтности в нём;
- выявление индивидуальных особенностей старших дошкольников, их желание и стремление к участию в симуляционных играх.

Эффективность симуляционной игры проявляется при сочетании различных форм работы с дошкольниками, как индивидуальной, так и групповой. Педагог-модератор, с целью повышения эффективности симуляционной игры, должен стремиться чередовать обе формы работы [10].

Также отмечается третья группа требований, предъявляемая к участникам игры (в нашем случае к старшим дошкольникам):

- при проведении симуляционной игры для воспитанников создаются условия, позволяющие направить детей на самостоятельную работу, а именно проработку этапов игры;
- дошкольники должны проявлять активность и инициативность при поиске информации, в рамках самостоятельной работы [11].

Четвертая группа требований относится к организационно-техническим условиям реализации симуляционной игры:

- правильно организованная предметно-игровая среда;

- техническая оснащённость помещения (наличие мультимедийного проектора и ПК, необходимого для демонстрации хода и результатов игры, доступ к сети Интернет);

- раздаточный и демонстрационный материал должен соответствовать тематике игры;

- педагогом заранее должны быть подготовлены бланки для оценивания хода игры, ее участников и работы групп в целом;

- должны быть определены временные границы, отведенные на выполнение каждого из этапов игры;

- должны быть чётко распределены роли детей в игре (либо самостоятельно, либо при помощи учителя) [12].

При разработке педагогической модели организации симуляционной игровой деятельности при развитии лидерских качеств старших дошкольников мною применялись следующие подходы: системно-деятельностный, программно-проектировочный, личностно ориентированный и компетентностный.

Разработанная модель состоит из шести блоков:

- диагностико-аналитический блок, заключающийся в предварительной диагностике дошкольников, и интерпретация полученных результатов и, соответственно, установление достоверных уровней развития лидерских качеств;

- концептуально-целевой блок, заключающийся в определении основных противоречий игры и формулировке концептуальных основ развития лидерских качеств старших дошкольников;

- программно-проектировочный блок, отвечающий за разработку и утверждение целевой программы по развитию лидерских качеств у старших дошкольников;

- блок этапов, который описывает основные этапы проведения симуляционной игры и этапы развития лидерских качеств:

- а) входной этап (установление исходного уровня развития лидерских качеств);

- б) этап реализации симуляционной игры;

- в) итоговый этап, или этап обратной связи (мониторинг уровней развития лидерских качеств и их последующий анализ);

- воспитательно-технологический блок, отвечающий за разработку воспитательных средств и методов, за реализацию программы симуляционной игры, определение показателей эффективности процесса развития лидерских качеств, а также механизмов корректировки программы игры;

- оценочно-результативный блок, в рамках которого определяются результаты игры и устанавливается итоговый уро-

вень развития лидерских качеств у старших дошкольников.

Основными этапами организации симуляционной игры в процессе разработанной модели являются: знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка.

Для построения симуляционной игры при реализации педагогической модели организации симуляционной игровой деятельности при развитии лидерских качеств старших дошкольников были сформулированы следующие педагогические цели:

- дидактическая;
- консолидация системы знаний в области лидерства и лидерских качеств;
- обмен опытом в коллективе;
- повышение навыков принятия коллективных решений;
- развитие коммуникативных навыков у старших дошкольников в различных видах деятельности.

Сценарий симуляционной игры является основополагающим элементом игровой деятельности, в котором отражаются принципы решения проблем, описывается в словесной или графической форме предметное содержание игры, выражающееся в характере и последовательности действий игроков, а также педагогов, которые ведут игру [13]. Сценарий симуляционной игры разработан с целью описания общего течения игры, которое разделяется на основные фазы, операции и шаги, и зачастую должен быть представлен в виде блок-схемы.

В соответствии с моделью сценарий симуляционной игры в старшем дошкольном возрасте имеет 5 фаз, с учётом возрастных особенностей:

1. Фаза создания оптимальной среды и времени.
2. Фаза создания образов игровых персонажей.
3. Фаза взаимодействия (сотрудничества) между персонажами.
4. Фаза придания достоверности событий.
5. Фаза введения неожиданных событий и ситуаций.

При построении сценария симуляционной игры в соответствии с педагогической моделью организации симуляционной игровой деятельности при развитии лидерских качеств старших дошкольников педагогу (воспитателю) необходимо придерживаться конкретного плана его подготовки, ниже представлены определенные нами шаги:

- 1 шаг: определение цели и задач игры.
- 2 шаг: определение временных рамок проведения игры.
- 3 шаг: организация игрового пространства (требования и условия к организации игрового пространства).

4 шаг: подготовка специального оборудования для каждого игрового этапа.

5 шаг: утверждение и озвучивание общих правил игры для участников игрового процесса.

6 шаг: реализация игровых действий (ход игры).

7 шаг: введение неожиданных событий (ситуаций).

8 шаг: подведение итогов игры (рефлексия и интерпретация результатов).

9 шаг: оценка результативности проведённой игры.

На сегодняшний день проблема развития лидерских качеств у детей старшего дошкольного возраста является важной задачей, которая ставится не только перед родителями, но и перед педагогами дошкольных образовательных организаций. Как показывает анализ литературы, требования к лидеру постоянно меняются, расширяется спектр лидерских качеств. Становление лидера, развитие лидерских качеств и развитие всей группы дошкольников – это один непрерывный и неразделимый процесс. «Ведь лидер сам по себе – это просто статус одного человека в группе, но статус можно изменить» [14].

Как выше отмечено, дети дошкольного возраста постоянно находятся в предметно-игровой среде, которую для них создают и делают наиболее оптимальной педагоги (воспитатели), поэтому со временем у дошкольников появляется желание, и они проявляют инициативу в организации самостоятельных игр. При правильно организованной предметно-игровой среде игра может выступать в качестве средства воспитания культуры поведения дошкольников, это связано с тем, что именно в игре дошкольник может проявить себя таким, какой он есть на самом деле, проявляя реальные эмоции и присущие ему качества.

В процессе разработки модели симуляционной игры нами были определены требования, необходимые для проведения игры, к ним относятся: правила и порядок проведения игры; средства контроля, как со стороны педагога (воспитателя), так и взаимоконтроль участников игры. Соблюдение данных требований при разработке модели симуляционной игры способствовало развитию умения подчинять личное коллективу, быть дисциплинированным, но и в то же время дети чувствуют себя раскованными, свободно общаются, принимают активное участие в жизни целого коллектива [15].

Проведенное нами теоретическое исследование позволило сделать вывод, заключающийся в том, что модель организации симуляционной игровой деятельности

при развитии лидерских качеств старших дошкольников будет иметь значительный развивающий потенциал, если игра останется самостоятельной деятельностью детей – одно из главных условий организации предметно-игровой среды в ДОО. Симуляционная игровая деятельность должна основываться на партнёрстве, которое в свою очередь должно быть основано на уважении (глубоком и искреннем) к сверстникам, членам коллектива. Симуляционная игра, по своей сути, выступает «школой воспитания» чувств детей, так как лидерские качества, формируемые в игре, оказывают активное влияние на поведение ребенка в последующей жизни, а умения и навыки, приобретаемые в ходе повседневного общения детей со сверстниками и со взрослыми, получают дальнейшее развитие в симуляционной игре. Симуляционная игра в значительной мере позволяет подготовить ребенка к будущему. При помощи симуляционной игры решаются важнейшие психологические задачи, поэтому её нельзя загонять в узкие рамки дидактических целей. Таким образом, развитию лидерских качеств старших дошкольников отводится важная роль при создании модели симуляционной игровой деятельности, ведь именно в игре «формируются положительные лидерские качества ребенка, а также развивается интерес и готовность к следующей ступени развития» [15].

Подводя итог, хотелось выделить преимущества использования симуляционной игры при развитии лидерских качеств старших дошкольников:

1 преимущество заключается в том, что симуляционная игра позволяет старшим дошкольникам проводить самоанализ и самооценку собственных действий, обобщать, делать выводы при выявлении пробелов в уже имеющихся умениях и навыках.

2 преимущество отмечается в том, что при увлеченности старших дошкольников симуляционной игрой у них приобретаются и закрепляются практические умения и навыки, позволяющие старшим дошкольникам проявлять себя с творческой стороны.

3 преимущество складывается из собственного опыта, показывающего, насколько старший дошкольник демонстрирует более высокую мотивацию к лидерству и развитию у себя лидерских качеств при правильно организованной модели симуляционной игровой деятельности.

4 преимущество определяется достижением гарантированного успеха при развитии лидерских качеств старших дошкольников, если педагог (воспитатель) будет

осуществлять технологически грамотный подход к внедрению в воспитательный процесс симуляционных игр, а также владеть конкретными умениями и навыками инструментального управления игровыми технологиями в дошкольной образовательной организации.

Список литературы

1. Шалдыбина Е.А. Модель развития субъекта игровой деятельности старших дошкольников в условиях дошкольной образовательной организации // Мир науки. 2018. Т. 6. № 6. С. 118.
2. Евтихов О.В. Социально-психологическая модель развития лидерского потенциала руководителя // Психопедагогика в правоохранительных органах. 2012. № 4 (51). С. 3-6.
3. Антопольская Т.А., Обухова Е.А. Психологическое обеспечение развития лидерских качеств у старших дошкольников в условиях дополнительного образования детей // Дополнительное образование детей в России: историческое наследие и современные проблемы. 2018. С. 308-312.
4. Дубченкова Н.О., Палаткина Г.В. Формирование лидерских качеств у детей старшего дошкольного возраста средствами социально-культурной деятельности // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 2. С. 196-200. DOI: 10.17513/snt.39057.
5. Палаткина Г.В. Мультикультурное образование: равные возможности и равные права // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2015. № 2 (97). С. 32-36.
6. Гусева Н.И. Современная модель лидерства в условиях глобального контекста // Известия Байкальского государственного университета. 2011. № 4. С. 82-88.
7. Лукьянова В.В. Педагогические условия развития лидерских качеств у детей дошкольного возраста // Научная компетентность молодых ученых: идеи, перспективы, направления. 2020. С. 117-121.
8. Палаткина Г.В., Пятин В.А. Проблемы современной этнической педагогики. Астрахань: Астраханский государственный педагогический университет, 2000. 120 с.
9. Глубокая Е.В. Развитие лидерских способностей как фактор позитивной социализации детей старшего дошкольного возраста // Гаудеамус. 2021. Т. 20. № 4 (50). С. 84-89.
10. Савенкова Т.Д., Карпова С.И. К вопросу о развитии лидерства у детей в старшем дошкольном возрасте // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. 2020. № 8. С. 100-105.
11. Трусова О.А., Нугаева О.Г. Акторы и условия формирования лидерских качеств у детей // Изучение и образование детей с различными формами дизонтогенеза. 2011. С. 266-268.
12. Савенкова Т.Д., Карпова С.И. Модель развития социального интеллекта у старших дошкольников в процессе совместной деятельности // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2019. Т. 24. № 183. С. 128-136.
13. Почекунина Е.И., Лаврентьева Н.Г. Формирование лидерских качеств старших дошкольников в процессе детского самоуправления // Дошкольное образование в современном изменяющемся мире: теория и практика. 2020. С. 164-169.
14. Палаткина Г.В., Азизова Л.В. Структурные компоненты социальной активности студентов // Теория и практика общественного развития. 2012. № 7. С. 83-87.
15. Осипова Н.А., Василихина О.А., Боровая Н.Н. Формирование предпосылок лидерских качеств у детей старшего дошкольного возраста в коллективной спортивно-игровой деятельности // Теория и методология инновационных направлений физкультурного воспитания детей дошкольного возраста. 2013. С. 172-173.

УДК 378.1

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ РЕФЛЕКСИИ
БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
В УСЛОВИЯХ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ****Ермакова Л.И., Янюшкина Г.М.***ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск,
e-mail: kot10@onego.ru*

В статье особое значение придается подготовке бакалавров педагогического образования к развитию профессиональной рефлексии на педагогической практике. Рефлексия является компонентом профессионально-педагогической культуры педагога. На педагогической практике студент так должен организовать учебно-воспитательный процесс школьников, чтобы каждый обучающийся включался в процесс целеполагания, планирования, в осознание своих результатов учебы. А для этого будущий учитель, следующий требованиям ФГОС, должен овладеть комплексом профессиональных компетентностей. Если студент не может разрешить какую-либо профессиональную задачу, то причиной этого неуспеха являются не внешние условия, а установки, стереотипы, которые заложены, может быть, еще с детства. Для этого необходимо поменять свое отношение к сложившейся ситуации, разобраться, что мешает решить возникшую проблему, проанализировать свои действия, поступки, слова. Здесь необходима рефлексия, которая решает данную задачу, обогащая человека потенциальными возможностями для саморазвития и самосовершенствования. В процессе рефлексии у будущего учителя появляются новый взгляд, новые смыслы, рождаются нестандартные идеи, побуждающие к реальным действиям. В исследовании установлены три уровня сформированности профессиональной рефлексии будущего педагога в условиях педагогической практики, в основу которых положены критерии: мотивационный, знаниевый, деятельностный. Даны содержательные характеристики каждого уровня.

Ключевые слова: бакалавр, педагогическое образование, профессиональная рефлексия, педагогическая практика

**FORMING OF PROFESSIONAL REFLECTION
OF BACHELORS OF PEDAGOGICAL EDUCATION
IN THE CONDITIONS OF PEDAGOGICAL PRACTICE****Ermakova L.I., Yanyushkina G.M.***Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: kot10@onego.ru*

The article highlights the process of training bachelors of pedagogical education to develop professional reflection during student teaching. Reflection is a component of a teacher's professional and pedagogical culture. During student teaching a student should organize the educational process of schoolchildren so that each child is involved in the process of goal-setting, planning and in the awareness of their study results. To do this a future teacher should follow the Federal State Educational Standard and master a set of professional competencies. If a student cannot solve some professional tasks, the reason for this failure is not external conditions, but attitudes, stereotypes that have been laid down, maybe even since childhood. A student should change his attitude to the situation, analyse his actions and words. In this case reflection is necessary, it will help to solve the task and give a person potential opportunities for self-development and self-improvement. In the process of reflection, the future teacher gets a new look, new meanings, non-standard ideas are born that encourage real actions. Our research states three levels of forming professional reflection in a future teacher during student teaching. The levels are based on the criteria: motivation, knowledge, activity. The article also describes the content characteristics of each level.

Keywords: bachelor's degree, pedagogical education, professional reflection, student teaching

Формирование у будущих учителей профессиональной рефлексии является важным направлением при подготовке к их педагогической деятельности. Организация целенаправленной учебно-воспитательной работы в условиях педагогической практики в сочетании с приобщением к самоактуализации, самоанализу способствует становлению студента как специалиста в области педагогики и психологии, проявляется субъективная позиция в его мотивах и целях деятельности.

Многие известные исследователи рассматривают профессиональную рефлексию, ее значение в развитии и деятельности человека с точки зрения того, что требует выбранная человеком профессия, спосо-

бен ли субъект анализировать свою работу, а также причинно-следственные связи.

Так, Е.В. Батенева рассматривает понятие «рефлексия» «как инструмент актуализации человеком самого себя посредством осмысления содержания своего сознания в контексте полученного опыта» [1, с. 114]. В результате методологического анализа понятия «рефлексия» Е.В. Батенева приходит к выводу «о дифференциации характеристик содержания рассматриваемого понятия в философии (философская форма познания, осмысление человеком себя и своих проявлений), педагогике (где границы такого осмысления определяются явлениями педагогической действительности), психологии (высшая психическая

функция, отвечающая за интеграцию и регуляцию психических процессов)» [1, с. 113].

В.А. Чупина уделяет особое внимание рассмотрению дидактического потенциала рефлексии, описанию процесса проектирования рефлексивных методик, особенностям формирования рефлексивной образовательной среды. «Профессиональная рефлексия – это не только выход субъекта в рефлексивную позицию по отношению к самому себе, но такое профессиональное самосознание, в котором собственная рефлексия – средство, способ разрешения проблемы» [2, с. 31].

G.R. Harvard, P. Hodkinson выделяют направления, на которые необходимо ориентироваться при подготовке педагога к рефлексивной деятельности, а именно практическая деятельность учителя, знание предмета, социальные и этические принципы, общество и его институты [3].

Суть рефлексии заключается в осмыслении, переосмыслении и преобразовании субъектом содержания сознания и форм своего опыта, обуславливающих действенное отношение личности как «целостного Я» к собственному поведению, общению и деятельности [4].

Таким образом, профессиональная рефлексия рассматривается авторами в качестве средства актуализации личностно значимых мотивов деятельности педагога и как процесс совершенствования профес-

сиональных качеств и креативной деятельности учителя.

Педагогическая практика в вузе для бакалавров педагогического образования представляет собой конкретную модель будущей профессиональной деятельности студентов, а также то место, где студент реализует свой внутренний потенциал, а именно: знание своего предмета, методическую подготовку по предмету, умение качественно и грамотно подготовить и провести урок, личностные качества, необходимые для работы с обучающимися, учителями. В данном пространстве студент-практикант получает возможность самооценки своих знаний, профессиональных умений, что позволяет говорить о профессиональной рефлексии.

Цель исследования состояла в выявлении уровней сформированности профессиональной рефлексии будущего педагога в условиях педагогической практики.

Материалы и методы исследования

Основываясь на работах Ю.Б. Мелеховой [5], Т.В. Юровой [6], мы выделили критерии и уровни сформированности профессиональной рефлексии будущего педагога в условиях педагогической практики. В основу профессиональной рефлексии были положены критерии: мотивационный, знаниевый и деятельностный. В соответствии с этим нами были даны содержательные характеристики каждого уровня, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1

Критерии и уровни сформированности профессиональной рефлексии будущего педагога в условиях педагогической практики

Уровни сформированности профессиональной рефлексии будущего педагога		
Высокий	Средний	Низкий
Критерии и их содержание		
Мотивационный: характер мотивации профессиональной деятельности		
У студента сформировано осознанное положительное отношение к профессиональной деятельности, сохраняющееся даже в ситуации неуспеха	У студента осознается внешний мотив и формируется потребность в профессиональной деятельности	Студент внешне мотивирован, внутренняя мотивация отсутствует
Знаниевый: осмысление понятия «рефлексия педагога»; осознание значимости профессиональной рефлексии в деятельности педагога		
Владеет знаниями о способах действия и эффективно применяет их на практике, в случае их недостатка для решения конкретной задачи способен знания модифицировать	Владеет знаниями об общих способах действия, способен частично применить их для осуществления собственной деятельности	Владеет ограниченными знаниями о способах действия для выполнения профессиональной деятельности на педагогической практике
Деятельностный: осуществляет рефлексивный анализ своей педагогической деятельности		
Студент оценивает собственные возможности и самостоятельно выстраивает новые способы действия в решении новой задачи	Студент пытается оценить свои возможности до начала выполнения действий в решении новой задачи, применяет усвоенные способы действий	Студент не умеет оценить свои действия, отдельные операции выполняет без их внутренней связи друг с другом

На педагогической практике перед студентами стоит задача так организовать учебно-воспитательный процесс, чтобы каждый обучающийся включался в процесс целеполагания, планирования, в осознание своих результатов учебы. Обучающийся должен стать организатором своей учебной деятельности, т.е. перейти из статуса объекта обучения в субъект обучения. А для этого, как отмечает О.В. Петунин, «современный учитель должен владеть целым рядом компетентностей, согласно требованиям ФГОС:

- в сфере построения образовательного процесса;
- в организации взаимодействия субъектов образовательного процесса;
- в сфере общения;
- при создании образовательной среды и использовании ее возможностей и др.» [7].

Для того чтобы выпускник вуза, идущий в школу, соответствовал этим требованиям, необходимо на педагогической практике уделять особое внимание его рефлексии профессиональной деятельности.

В процессе рефлексии у человека появляется новый взгляд, новые смыслы, рождаются нестандартные идеи, побуждающие к реальным действиям. И если мы не можем разрешить какую-либо профессиональную задачу, жизненную задачу, то причиной этого неуспеха являются не внешние условия, а наши установки, стереотипы, которые в нас заложены, может быть, даже с детства. А для этого необходимо поменять свое отношение к сложившейся ситуации, разобраться, что мешает решить возникшую проблему, проанализировать свои действия, поступки, слова. Вот здесь и появляется рефлексия, которая решает данную задачу, обогащая человека потенциальными возможностями для саморазвития и самосовершенствования.

Опытно-экспериментальная работа проводилась с 26 студентами Петрозаводского государственного университета, обучающимися по направлению «Педагогическое образование», профили физика – информатика, математика – информатика, во время двух педагогических практик на четвертом и пятом курсах. Приведем примеры некоторых заданий для студентов в этот период.

В начале прохождения педагогической практики студентам предлагается задание «Чемодан» [8]. В данном задании студенты складывают в «чемодан» положительные качества, которые, по мнению группы, помогут данному человеку в его профессиональной деятельности, в общении с коллегами, детьми. В «чемодан» складывается и то, что будет мешать студенту в дороге, т.е.

обязательно говорится и о его отрицательных качествах. В итоге такое упражнение способствует акцентированию внимания студентов на сильных и слабых сторонах собственной деятельности и стимулирует работать над ними в дальнейшем.

После того как прошло обсуждение, студенту, которому складывали «чемодан», задается ряд вопросов: что нового вы узнали о себе, согласны ли с этими утверждениями; как себя ощущали, когда говорили о ваших сильных сторонах; было ли вам комфортно, когда говорили об отрицательных качествах; как предполагаете работать над собой в дальнейшем, с учетом высказываний одноклассников.

В первую неделю педагогической практики в образовательных учреждениях, студентам предлагается в течение 5 мин на листке написать свои качества, сильные стороны, которые они ценят в самих себе, не умаляя своих достоинств. Затем, в конце практики, на этих же листках рядом выполнить то же самое задание и проанализировать результат, произошли ли изменения в качествах, о которых они писали ранее. Наблюдения показали, что у будущих учителей после прохождения педагогической практики меняется представление о своих положительных и отрицательных качествах.

Подобного типа задания развивают рефлексивные умения у будущих учителей, позволяют выяснить, сформировано ли у них осознаваемое положительное отношение к профессиональной деятельности, сохраняющееся даже в ситуации неуспеха, что отражает мотивационный критерий профессиональной рефлексии.

Совершить экскурсию вглубь своего «Я» позволит упражнение, в котором студенту необходимо изобразить свое «Я» в виде дерева, имеющего корни и разнообразные ветви – с листьями и без, разной толщины и длины [8]. Самая верхняя ветвь будет символизировать внешнее «Я», студенту необходимо придумать и нарисовать некий символ для этого «Я». Это может быть элемент или предмет увлеченности, или заинтересованности студента чем-либо – музыкой, искусством, спортом и т.п. Может также отражать особенную черту характера, жизненные принципы, позиции и т.п. Затем нарисовать другие ветки своего «Я» в кругу знакомых, родных, друзей. Также необходимо нарисовать ветку, символизирующую профессиональную деятельность на педагогической практике. Затем студенты должны изобразить корни, которые символизируют профессиональные качества:

преданность своему труду, справедливость, любовь к детям, доброта, отзывчивость, эрудиция и т.п. В конечном итоге, реализуя знаниевый критерий, студент должен пояснить свою символику и аргументировать, почему он считает определенные им качества необходимыми в профессиональной деятельности учителя.

Интересной с точки зрения решения профессиональной задачи представляется методика «Незаконченное предложение». Студент, анализируя свою деятельность на практике, должен продолжить следующие предложения. При выполнении этого упражнения реализуется деятельностный критерий. «Я: определил такое информационное поле ее решения...; познакомился со следующими источниками информации... которые раскрывают такие основные аспекты знания, необходимые для решения задачи...; заранее подобрал аргументы по дискуссионным вопросам...; принял участие в обсуждении...; продемонстрировал достижения...; столкнулся с такими трудностями...; проявил инициативу и...; сотрудничал с наибольшим интересом...; сотрудничал с наименьшим интересом...; в дальнейшем предполагаю... » [9, с. 284].

Оценить собственные возможности при подготовке к уроку и самостоятельно выстраивать новые способы действия в решении новой задачи, стоящей перед студентом, согласно деятельностному критерию, позволяет необходимость в технологической карте урока указывать, какие воспитательные задачи студент планирует реализовать, используя при этом различные способы и приемы мотивационно-целевого этапа урока [10]:

- упражнения, которые выведут на возможность создать проблемную ситуацию;
- практическая работа исследовательского характера;
- выдвижение задач урока учениками по сформулированной теме урока;
- исторический материал, биографические сведения и достижения ученых;
- статистический материал в текстовых задачах, диаграммах, таблицах и других приложениях.

Результаты исследования и их обсуждение

Студент на педагогической практике совершает рефлексивные действия: анализирует свои успехи и неудачи, контролирует эмоциональные переживания, педагогические ситуации, выявляет и оценивает не только собственные результаты и результаты обучающихся, но и своих коллег. К освоению рефлексии можно отнести рефлексивное построение образовательного среза по изучаемым темам школьной программы, фиксацию рассмотренного содержания, припоминание элементов выполненной учащимися деятельности.

Для установления уровней предложенных нами критериев формирования профессиональной рефлексии будущего учителя на педагогической практике, были использованы следующие методики диагностики: тест «Мотивация профессиональной деятельности» К. Замфир в модификации А. Реана [11] на определение уровня развития мотивационного критерия; тест Т.В. Юровой [6] на определение уровня развития знаниевого критерия; тест О.В. Калашниковой на определение уровня развития деятельностного критерия [12].

Результаты опытно-экспериментальной работы представлены в табл. 2.

У 50 % студентов на четвертом курсе и у 53,8 % на пятом курсе на высоком уровне сформировано осознаваемое положительное отношение к профессиональной деятельности, сохраняющееся даже в ситуации неудачи, присутствуют не только внешняя, но и внутренняя мотивации. На высоком уровне 50 % студентов на четвертом курсе и 53,8 % на пятом курсе владеют знаниями о способах действия в той или иной педагогических ситуациях и эффективно применяют их на практике, способны модифицировать свои знания. На высоком уровне 46,1 % студентов на четвертом курсе и 50 % на пятом курсе оценивают свое умение проводить рефлексивный анализ своей педагогической деятельности, самостоятельно применять не только усвоенные ранее способы действий, но и находить новые в решении образовательных задач.

Таблица 2

Распределение студентов по уровням формирования профессиональной рефлексии на педагогической практике

Критерии	Низкий уровень (%)		Средний уровень (%)		Высокий уровень (%)	
	IV курс	V курс	IV курс	V курс	IV курс	V курс
Мотивационный	15,3	0	38,47	46,1	50	53,8
Знаниевый	11,5	0	42,3	46,1	50	53,8
Деятельностный	11,5	0	38,47	50	46,1	50

Заключение

Практическая значимость результатов исследования состоит в том, что были выявлены уровни сформированности профессиональной рефлексии будущего педагога в условиях педагогической практики. Реализация мотивационного, знаниевого, деятельностного критериев профессиональной рефлексии через различные задания, упражнения позволяет студентам в будущем адаптироваться к динамичным условиям профессиональной деятельности, оперативно корректировать личные профессиональные установки.

На педагогической практике рефлексивная функция является одной из приоритетных, поскольку с нее начинается формирование умения студента оценивать свои профессиональные возможности, происходит осознание того, готов ли он посвятить свою дальнейшую жизнь этой сложной, многогранной профессии.

Список литературы

1. Батенева Е.В. Рефлексия как компонент профессионально-педагогической культуры педагога // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2021. Т. 6. № 1. С. 111–115.
2. Чупина В.А., Федоренко О.А. Теория и практика профессиональной педагогической рефлексии: монография. Екатеринбург: Издательство Российского государственного профессионально-педагогического университета, 2019. 200 с.
3. G.R. Harvard, P. Hodkinson. Action and Reflection in Teacher Education / Ed. by G.R. Harvard, P. Hodkinson. Norwood (N.I.). Ablex publ.corp. 1994. № XI. P. 125.
4. Лаптева О.И. Концептуальная модель развития рефлексивно-профессиональной компетентности субъектов непрерывного образования // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: педагогика, психология. 2014. № 16. С. 117–120.
5. Мелехова Ю.Б. Формирование рефлексивной позиции будущего учителя иностранного языка в процессе профессиональной подготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Белгородский государственный национальный исследовательский университет. Белгород, 2017. 24 с.
6. Юрова Т.В. Педагогическая рефлексия: диагностика и условия развития: монография. Владивосток: Издательство ВГУЭС, 2008. 224 с.
7. Петунин О.В. Профессиональные затруднения педагога при внедрении ФГОС общего образования // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 1. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=24061> (дата обращения: 24.11.2022).
8. Психолого-педагогический практикум / Под ред. А.П. Тряпицкой. СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2003. 185 с.
9. Педагогика: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / Под ред. А.П. Тряпицкой. СПб.: Питер, 2014. 304 с.
10. Янюшкина Г.М., Ермакова Л.И., Маркова С.И. Подготовка будущего учителя к решению задач воспитания средствами учебного предмета // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. URL: <http://www.science-education.ru/116-12372> (дата обращения: 24.11.2022).
11. Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Питер, 2015. 299 с.
12. Определение уровня сформированности педагогической рефлексии (по О.В. Калашниковой) // Ваш психолог. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vashpsixolog.ru/work-with-teaching-staff-school-psychologist/135-diagnosis-of-teaching-staff/795-determining-the-level-of-formation-of-pedagogical-reflection-on-ov-kalashnikova?ysclid> (дата обращения: 24.11.2022).

УДК 378.046.4

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ЯЗЫК ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ»:
РЕФЛЕКСИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВЕДОМСТВЕННЫХ ВУЗОВ****Зорина В.В.***ФГКОУ ВО «Сибирский юридический институт Министерства внутренних дел
Российской Федерации», Красноярск, e-mail: victoria69@inbox.ru*

Вопросам повышения квалификации преподавателей высшей школы посвящены многочисленные публикации. В работах охарактеризованы современные системы повышения квалификации, раскрыто понятие «система повышения квалификации»; указаны принципы, на основе которых должны быть осуществлены переподготовка и повышение квалификации преподавателей, и т.д. В данной статье представлен анализ рефлексии слушателей – преподавателей образовательных организаций системы МВД России, прошедших обучение по ДПП «Язык делового общения». В результате освоения программы обучающиеся должны знать особенности составления и оформления деловой документации, языковые нормы, систему функциональных стилей русского литературного языка, правила подготовки и успешного осуществления публичного выступления; уметь составлять и редактировать тексты делового содержания в соответствии с нормами современного русского языка, публично выступать с небольшим докладом или сообщением; владеть навыком устного и письменного делового общения в профессиональной деятельности. Практическая значимость заключается в уточнении содержания данной дополнительной профессиональной программы повышения квалификации работников и сотрудников образовательных организаций системы МВД России. Учет полученных выводов положительно повлияет на разработку и реализацию ведомственными вузами дополнительных профессиональных программ повышения квалификации.

Ключевые слова: дополнительная профессиональная программа, повышение квалификации, преподаватели высшей школы, ведомственный вуз, рефлексия

**ADDITIONAL PROFESSIONAL TRAINING PROGRAM
«THE LANGUAGE OF BUSINESS COMMUNICATION»:
REFLECTION OF TEACHERS OF DEPARTMENTAL UNIVERSITIES****Zorina V.V.***Siberian Law Institute of the MIA of Russia, Krasnoyarsk, e-mail victoria69@inbox.ru*

Issues related to the professional development of higher school teachers are widely presented in numerous publications. The works describe modern systems of advanced training, the interpretation of the concept of «system of advanced training» is given; the principles on the basis of which retraining and advanced training of teachers should be carried out, etc. are indicated. This article presents an analysis of the reflection of students, teachers of educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia, who have been trained in the DPP «Language of business communication». As a result of mastering the program, students should know the specifics of drafting and processing business documentation, language norms, the system of functional styles of the Russian literary language, the rules of preparation and successful implementation of public speaking; be able to compose and edit business texts in accordance with the norms of the modern Russian language, publicly make a small report or message; possess the skill of oral and written business communication in professional activities. The practical significance lies in clarifying the content of an additional professional training program for employees and employees of educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of Russia. Taking into account the findings will have a positive impact on the development and implementation of additional professional training programs by departmental universities.

Keywords: additional professional program, advanced training, higher school teachers, departmental university, reflection

Современное общество предъявляет высокие требования к педагогической деятельности, что делает необходимым приобретение педагогами новых знаний и постоянное повышение уровня профессионального мастерства.

Проблема повышения квалификации преподавателей высшей школы представлена в современных публикациях С.С. Арбузова, Н.В. Гаркуши, Н.А. Гетман, И.Е. Золина, А.А. Кирсанова, В.В. Кондратьева, А.Н. Константинова, В.В. Котенко, Е.Н. Котенко, Т.Н. Ланец, Т.В. Переваловой, Л.Ф. Савиной, Н.Ю. Шорниковой и др. Подчеркивает-

ся, что в связи с быстрой сменой технологий, появлением новых знаний, новых специальностей полученных ранее преподавателями вузов профессиональных умений и навыков уже недостаточно, поэтому возникает необходимость в повышении квалификации [1].

В публикациях, посвященных рассматриваемой проблеме, охарактеризованы современные системы повышения квалификации, раскрыто понятие «система повышения квалификации», определена суть повышения квалификации; указаны принципы, на основе которых должно быть осуществлено данное обучение, и др.

Например, Л.Ф. Савиновой охарактеризованы «наиболее эффективные проекты и направления повышения квалификации педагогов на поствузовском этапе профессиональной деятельности в развитых странах мира» [2, с. 7]. Автор отмечает, что в отечественной системе повышения квалификации пересматриваются содержание, организация и модели обучения. При этом содержание курсов повышения квалификации перестраивается с учетом таких принципов, как диалогизация, фундаментальность, концептуализация, проблематизация [2].

В работах А.А. Кирсанова, В.В. Кондратьева современная система повышения квалификации характеризуется как «гибкая, динамичная система, адекватная требованиям конкретных образовательных учреждений и учитывающая сложившуюся профессионально-педагогическую компетентность преподавателей» [3, с. 83]. Сущность повышения квалификации, по мнению И.Е. Золина, есть «процесс достижения работником в сжатые сроки более высокого уровня профессиональной деятельности, обеспечивающего качественное решение новых актуальных производственных задач» [4, с. 2].

Подчеркивается, что «переподготовка и повышение квалификации преподавателей должны осуществляться на основе общенаучных принципов и системы специфических принципов (динамичности, осознанной перспективы, разносторонности методического консультирования и принципа паритетности, основанного на субъект-субъектном взаимодействии преподавателей и слушателей)» [3, с. 84].

Исследователи рассматривают также проблемы, связанные с поиском эффективных форм, методов и приемов обучения. Так, например, тематические семинары, мастер-классы, интерактивные технологии обучения (диалоговое обучение), модульное обучение выделяются Н.В. Гаркушей, Т.Н. Ланец в качестве инновационных форм [5, с. 7].

Среди современных технологий, используемых в системе повышения квалификации кадров, С.С. Арбузовым, А.Н. Константиновым, Т.В. Переваловой выделено стрим-обучение [6]. Авторы поясняют, что «идеология применения технологии стрим-обучения заключается в обмене широковебательным и потоковым видео (подкастами, скринкастами и стримами) между преподавателями и слушателями различных учебных курсов в повышении квалификации кадров» [6, с. 58]. При этом обозначены аудиторная, дистанционная и смешанная модели стрим-обучения.

Кроме того, к числу инновационных технологий относят фасилитацию, супервизию, коучинг [7]. В.В. Котенко, Е.Н. Котенко, Н.А. Гетман рассматривают в качестве основной особенности коучинга «оказание помощи личности в поиске своего собственного решения, а не готового решения его проблемы» [7, с. 48]. По мнению авторов, данная технология представляет собой алгоритм, включающий несколько этапов («этап анализа собственного взгляда на проблему; этап выявления перспектив решения данной проблемы; этап понимания данных перспектив; этап выбора оптимального решения; этап разработки плана решения конкретной задачи; этап распределения ответственных за решение микрозадач; этап непосредственного решения конкретной ситуации») [7, с. 49].

В целом, в исследованиях обозначена направленность современной системы повышения квалификации на реализацию потребностей личности, готовой к профессиональному совершенствованию [8].

В современных публикациях достаточно широко представлены исследования, посвященные повышению квалификации сотрудников правоохранительных органов. При этом значимость совершенствования профессиональной речи обозначена в работе Е.В. Баевой. Автор подчеркивает, что «сотруднику органов внутренних дел необходимо изучать культурно-речевые нормы в рамках профессионального общения, развивать умение контроля и оценки собственной речи» [9, с. 96].

Вопросы повышения квалификации преподавательского состава образовательных организаций системы МВД России раскрыты, например, в работе М.В. Сидоровой. Исследователь подчеркивает необходимость личностного профессионального развития начинающего преподавателя ведомственного вуза [10].

Отметим, что в современных публикациях практически не представлены работы, посвященные рефлексии обучения преподавателей образовательных организаций системы МВД России по дополнительным программам повышения квалификации.

С целью профессионального развития сотрудников и работников образовательных организаций системы МВД России, совершенствования коммуникативной компетенции в СибЮИ МВД России разработана и реализована дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Язык делового общения».

В данной статье представлен анализ рефлексии слушателей – преподавателей об-

разовательных организаций системы МВД России, прошедших обучение по данной программе. Считаем, что получение обратной связи позволит оценить актуальность реализуемой программы, уточнить содержание и используемые методы обучения.

В результате освоения программы обучающиеся должны знать особенности составления и оформления деловой документации, языковые нормы, систему функциональных стилей русского литературного языка, правила подготовки и успешного осуществления публичного выступления; уметь составлять и редактировать тексты делового содержания в соответствии с нормами современного русского языка, публично выступать с небольшим докладом или сообщением; владеть навыком устного и письменного делового общения в профессиональной деятельности.

Тематический план данной программы включает следующие темы: «Культура речи», «Современный русский язык», «Стилистика русского языка», «Письменное деловое общение», «Устное деловое общение». Каждая тема содержит подтемы. Например, тема «Культура речи» предполагает, в том числе, обсуждение коммуникативных качеств речи; изучение темы «Современный русский язык» включает повторение языковых норм русского языка; правила электронной деловой коммуникации обсуждаются при изучении темы «Письменное деловое общение», и т.д.

Занятия проводились в дистанционном формате. Выбор данного формата обусловлен его преимуществами: доступом неограниченного количества обучающихся, возможностью проведения обучения без отрыва от основного места работы и применения полученных знаний в непосредственной профессиональной деятельности, реализацией индивидуального и дифференцированного обучения, снижением материальных затрат и т.д. [11, 12].

Цель представленного исследования заключается в выявлении актуальности ДПП повышения квалификации «Язык делового общения» и уточнении содержания данной программы.

Материалы и методы исследования

Для реализации поставленных целей среди слушателей – преподавателей образовательных организаций системы МВД России проведен опрос. Слушателям предлагалось следующее:

1. Укажите темы программы, вызвавшие наибольший интерес.
2. Укажите темы программы, вызвавшие затруднение.

3. Укажите темы программы, актуальные именно для вас.

4. Предложите темы, которые необходимо включить для изучения по ДПП повышения квалификации «Язык делового общения».

5. Укажите цели, которые вы ставили перед обучением по ДПП повышения квалификации «Язык делового общения».

6. Укажите, достигли ли вы поставленных целей.

7. Оцените использование метода «круглый стол» при проведении итоговой аттестации: соответствует данной программе / не соответствует. Предложите свой вариант проведения итоговой аттестации.

При этом пп.1–3 анкеты включали список изученных тем, и каждый респондент указывал сначала наиболее интересную/трудную/актуальную, затем менее, и т.д.

Результаты исследования и их обсуждение

Проанализируем ответы слушателей.

1. Укажите темы программы, вызвавшие наибольший интерес.

Итак, 80% слушателей указали, что обсуждение коммуникативных качеств речи, повторение орфоэпических и акцентологических норм, изучение правил электронной деловой коммуникации вызвали наибольший интерес; 60% слушателей указали темы, связанные с повторением лексических и морфологических норм русского языка; 40% слушателей отметили темы, предусматривающие повторение особенностей научного и официально-делового стилей.

2. Укажите темы программы, вызвавшие затруднение.

К числу таких тем 80% слушателей отнесли повторение орфоэпических, акцентологических, лексических и морфологических норм.

3. Укажите темы программы, актуальные именно для вас.

Слушатели (100%) выделили следующие темы: «Коммуникативные качества речи», «Особенности научного стиля», «Правила составления презентаций». Безусловно, слушателям данной программы – преподавателям ведомственных вузов актуально владение культурой речи и научным стилем, умением составить презентацию и грамотно использовать ее во время занятия.

Обсуждение особенностей официально-делового стиля, правил электронной деловой коммуникации отметили в качестве актуальных 80% слушателей; 60% слушателей выбрали повторение орфоэпических и акцентологических норм современного

русского языка, а 40% – лексических и морфологических норм.

4. Предложите темы, которые необходимо включить для изучения по ДПП повышения квалификации «Язык делового общения».

Слушатели не назвали новых тем, но предложили более подробно рассмотреть особенности научного стиля и уделить больше внимания повторению пунктуационных норм современного русского языка. При этом 80% слушателей отметили, что для данной дисциплины выбраны наилучшие темы.

5. Укажите цели, которые вы ставили перед обучением по ДПП «Язык делового общения». Выбор целей обучения слушателями: совершенствование навыка устного и письменного делового общения в профессиональной деятельности (100% слушателей); актуализация знаний по русскому языку (80%).

При этом самостоятельно цели обучения никто из слушателей не сформулировал.

6. Укажите, достигли ли вы поставленной цели: 100% респондентов ответили утвердительно.

7. Оцените использование метода «круглый стол» при проведении итоговой аттестации: соответствует / не соответствует данной программе. Предложите свой вариант.

Проведение итоговой аттестации предусматривало выступление слушателей с докладами по темам программы. В докладах, как правило, были представлены теоретические сведения и примеры из собственной практики слушателя. Так, например, в выступлении по теме «Нарушение лексических норм в деловой речи сотрудников ОВД» приведены следующие примеры типичных ошибок: «прошу представить мне отгул за ранее отработанный день», «участковый, рассмотрев заявление, дал заявительнице ответ» и т.д. Каждому докладчику после выступления обучающиеся задавали вопросы, делились опытом из собственной профессиональной деятельности, что превращало обсуждение в тематическую дискуссию. Например, при обсуждении доклада «Правила электронной деловой переписки» слушателями были обозначены типичные ошибки: отсутствие темы письма, должности и контактов отправителя; нарушение структуры делового письма, неуместное использование смайликов и приветствия «Доброго времени суток!». Отметим, что особый интерес у слушателей вызвали темы, связанные с этикетом делового телефонного разговора, соблюдением правил электронной деловой коммуникации, особенностями научного стиля.

Итак, 85% респондентов указали, что круглый стол как метод проведения итоговой аттестации соответствует данной программе повышения квалификации и позволяет слушателю продемонстрировать владение навыком делового общения. Тестирование по изученным темам в качестве варианта проведения итоговой аттестации указали 15% слушателей.

Таким образом, анализ ответов слушателей показал следующее: наибольший интерес у слушателей вызвало обсуждение коммуникативных качеств речи, повторение орфоэпических и акцентологических норм, изучение правил электронной деловой переписки.

К числу актуальных слушатели отнесли темы, связанные с обсуждением коммуникативных качеств речи, особенностей научного стиля, правил составления презентаций.

Слушатели рекомендовали подробное рассмотрение особенностей научного стиля, повторение пунктуационных норм.

Цели, поставленные слушателями перед обучением (совершенствование навыка устного и письменного делового общения в профессиональной деятельности; актуализация знаний по русскому языку), достигнуты.

Выбранная форма итоговой аттестации позволила каждому слушателю продемонстрировать культуру ведения дискуссии, владение правилами делового общения, что соответствует цели представленной ДПП.

Выводы

В результате проведенного исследования сделаны следующие выводы.

1. Подтверждена актуальность ДПП повышения квалификации «Язык делового общения» для обучения преподавателей образовательных организаций системы МВД России.

2. Содержание программы соответствует запросам преподавателей образовательных организаций системы МВД России.

Новизна работы: проведена рефлексия обучения преподавателей образовательных организаций системы МВД России по ДПП повышения квалификации «Язык делового общения». Практическая значимость заключается в уточнении содержания дополнительной профессиональной программы повышения квалификации работников и сотрудников образовательных организаций системы МВД России. Учет полученных выводов, на наш взгляд, положительно повлияет на разработку и реализацию ведомственными вузами дополнительных профессиональных программ повышения квалификации.

Представленное исследование следует рассматривать как попытку внести вклад в решение вопросов, связанных с обучени-

ем по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации в ведомственных (юридических) вузах.

Список литературы

1. Шорникова Н.Ю. Повышение квалификации преподавателей высшей школы. М.: ЮНИТИ-ДАНА: Закон и право, 2017. 191 с.
2. Савинова Л.Ф. Современные модели повышения квалификации: опыт, проблемы, перспектив // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2013. № 3-4 (16). С. 5-13.
3. Кирсанов А.А., Кондратьев В.В. Методологические основы современной системы повышения квалификации преподавателей вузов // Высшее образование в России. 2009. № 2. С. 83-86.
4. Золин И.Е. Современный взгляд на проблему повышения квалификации и подготовку кадров в условиях развития рынка труда // Общество: социология, психология, педагогика. 2019. № 8. С. 31-35.
5. Гаркуша Н.В., Ланец Т.Н. Инновационные формы повышения квалификации преподавательского состава ВУЗа // Проблемы высшего образования. 2019. № 1. С. 6-9.
6. Арбузов С.С., Константинов А.Н., Перевалова Т.В. Применение технологии стрим-обучения в системе повышения квалификации кадров // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2019. № 2 (39). С. 53-61.
7. Котенко В.В., Котенко Е.Н., Гетман Н.А. Проектирование и реализация технологии коучинга в повышении квалификации преподавателей // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2020. № 2 (43). С. 44-51.
8. Коряковцева О.А., Тарханова И.Ю., Бугайчук Т.В. Новый взгляд на повышение квалификации преподавателя высшей школы // Ярославский педагогический вестник. 2016. № 3. С. 13-19.
9. Баева Е.В. Риторическая подготовка сотрудников органов внутренних дел в системе повышения квалификации // Труды Академии управления МВД России. 2015. № 2 (34). С. 94-96.
10. Сидорова М.В. Повышение квалификации как условие личностного профессионального развития начинающего преподавателя ведомственного вуза // Научный вестник Орловского юридического института МВД России имени В.В. Лукьянова. 2018. № 4(77). С. 123-125.
11. Аскарлов А.Д. Внедрение дистанционного образования в процесс повышения квалификации педагогов как фактор модернизации образования // Символ науки. 2020. № 1. С. 70-73.
12. Лебедева М.Б., Семенова Т.В. Дистанционные образовательные технологии в системе повышения квалификации педагогических кадров // Человек и образование. 2013. № 1 (34). С. 117-122.

УДК 378.172

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВУЗА С КАЗАЧЬИМ КОМПОНЕНТОМ

¹Ильмушкин Г.М., ²Пархаева О.В.

¹Поволжский казачий институт управления и пищевых технологий (ПКИУПТ) – филиал
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления
им. К.Г. Разумовского» (Первый казачий университет.), Димитровград,
e-mail: gera1946@yandex.ru;

²Димитровградский инженерно-технологический институт – филиал
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
Димитровград, e-mail: parhaeva.olga@yandex.ru

В современных сложившихся социально-экономических условиях в стране вузовское образование, прежде всего, ориентировано на подготовку конкурентоспособных специалистов на рынке труда, способных к профессионально-личностному развитию, готовых адаптироваться к изменениям социально-экономических и производственных условий. Однако реальная действительность такова, что эффективность профессиональной деятельности обеспечивается только наличием крепкого здоровья, поддержанием его в течение всей активной трудовой деятельности и соблюдением здорового образа жизни. В то же время наблюдается низкая физическая активность и отсутствие интереса к физической нагрузке у студенческой молодежи. Вследствие этого происходит рост числа студентов, отстающих в своём физическом развитии и страдающих различными заболеваниями, не характерными для студенческого возраста. В сложившихся условиях становится актуальной проблема выявления и раскрытия особенностей физической подготовки и укрепления здоровья студенческой молодежи в условиях образовательного пространства вуза с казачьим компонентом, обладающего потенциальными ресурсами для этого. Цель исследования: раскрыть теоретико-методологические подходы, на основе которых обеспечить выявление особенностей и обоснование их содержания процесса физической подготовки студентов в данном инновационном образовательном пространстве. В исследовании реализованы системный, междисциплинарный и деятельностный подходы, на основе которых выявлены и обоснованы особенности физической подготовки и укрепления здоровья в рассматриваемом образовательном пространстве. Экспериментально доказана эффективность реализации образовательного пространства с казачьим компонентом.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, казачий компонент, физическая подготовка, образовательное пространство, особенности, образовательный кластер

FEATURES OF PHYSICAL TRAINING OF STUDENTS IN THE EDUCATIONAL SPACE OF THE UNIVERSITY WITH THE COSSACK COMPONENT

¹Ilmushkin G.M., ²Parkhaeva O.V.

¹Volga Cossack Institute of Management and Food Technologies (PKIUPТ) – branch
of the Moscow State University of Technology and Management named after K.G. Razumovsky
(First Cossack University), Dimitrovgrad, e-mail: gera1946@yandex.ru;

²Dimitrovgrad Institute of Engineering and Technology – branch of the Federal State
Educational Institution of Higher Education “National Research Nuclear University “MEPhI”,
Dimitrovgrad, e-mail: parhaeva.olga@yandex.ru

In the current socio-economic conditions in the country, higher education is primarily focused on training competitive specialists in the labor market, capable of professional and personal development, ready to adapt to changes in socio-economic and industrial conditions. However, the reality is that the effectiveness of professional activity is ensured only by the presence of good health, maintaining it throughout active work and observing healthy lifestyle. At the same time, there is low physical activity and lack of interest in physical activity among students. As a result, there is an increase in the number of students who lag behind in their physical development and suffer from various diseases that are not characteristic of student age. In the current conditions, the problem of identifying and disclosing the features of physical training and strengthening the health of students in the conditions of the educational space of a university with a Cossack component, which has potential resources for this, becomes urgent. The purpose of the study: to reveal theoretical and methodological approaches, on the basis of which to ensure the identification of features and substantiation of their content of the process of physical training of students in this innovative educational space. The study implements systematic, interdisciplinary and activity-based approaches, on the basis of which the features of physical training and health promotion in the considered educational space are identified and substantiated. The effectiveness of the implementation of an educational space with a Cossack component has been experimentally proved.

Keywords: professional training, Cossack component, physical training, educational space, features, educational cluster

Социально-экономическая стратегия в Российской Федерации такова, что она ориентирована на инновационное развитие, в котором ключевая роль отводится высшему образованию, реализующему социальный заказ общества на подготовку специалистов различных уровней, конкурентоспособных к современному рынку труда, способных к профессионально-личностному развитию, готовых адаптироваться к изменениям социально-экономических и производственных условий. Для обеспечения лидерства страны в мировой экономике первостепенное значение имеет способность специалиста генерировать и быстро осваивать прорывные наукоемкие технологии. Практика инженерной подготовки показывает, что процесс профессионально-личностного становления студентов вуза происходит успешнее, если система их профессиональной подготовки создает необходимые условия и возможности для укрепления здоровья, соблюдения здорового образа жизни, занятий различными видами физической культуры и спорта. Объем физической нагрузки студентов в вузах не соответствует биологическим нормативным требованиям, что приводит к значительному снижению стрессоустойчивости, физической и умственной активности. Выявляется также тренд снижения мотивационно-ценностного интереса студенческой молодежи к физическим нагрузкам. Основные параметры состояния здоровья, такие как стрессоустойчивость, выносливость к различным физическим и умственным перегрузкам, формируются путем систематических спортивно-тренировочных занятий, являющихся важнейшей частью в их профессионально-личностном развитии. Студенческая молодежь является основным интеллектуальным и научным потенциалом социума, тем самым от состояния её здоровья в значительной мере зависит эффективность социально-экономического развития государства, а в конечном итоге и его национальная безопасность.

Нами изучаются особенности физической подготовки студентов вуза в специфическом образовательном пространстве, в котором по своей сущности имеются потенциальные ресурсы для оздоровительной деятельности.

В связи с вышеизложенным актуализируется проблема выявления и обоснования особенностей физической подготовки и укрепления здоровья студентов в рассматриваемом образовательном пространстве вуза.

Цель исследования: определить теоретико-методологические подходы, на основе

которых обеспечиваются выявление особенностей и обоснование их содержания процесса физической подготовки студентов в исследуемом инновационном образовательном пространстве вуза.

Предметом исследования выступает процесс выявления особенностей физической подготовки студентов.

Материал и методы исследования

По наблюдениям исследователя А.А. Иванова [1], порядка 95% обучающихся болеют различного рода болезнями. На медицинском учете находятся около 50%, и каждый из них включен в подготовительные или специальные медицинские группы, что настораживает. Ученые Я.С. Вайнбаун, В.И. Коваль, Т.А. Родионова [2; 3] выявили, что большинство юношей имеют морфофункциональные недостатки. Это связано с недостаточной физической активностью. Д.Н. Давиденко [4] с особой тревогой отмечает низкий уровень физической активности современной молодежи РФ. Это приводит к значительному снижению физической и умственной деятельности. Проблема состояния здоровья особенно касается будущих специалистов, связанных с наукоемкой технологией.

Как отмечается в работе [5], в данной ситуации следует использовать эффективные средства педагогической коммуникации, направленные на улучшение общего состояния здоровья в процессе профессионально-личностного развития студентов. Более того, дополнительное негативное воздействие в этом отношении оказывают достаточно сложный изучаемый программный учебный материал, требующий для понимания изучения высокой умственной организованности, проявления мотивационно-познавательной деятельности, умения анализировать и синтезировать изучаемые факты и явления с точки зрения системного анализа. Отсюда напряженность в учебе, стрессовое состояние всего организма. Это, безусловно, проявляется в снижении интереса к познавательной деятельности, что свидетельствует о необходимости выявления, раскрытия и обоснования содержания особенностей физической подготовки студентов в рассматриваемом образовательном пространстве.

В качестве теоретико-методологической основы исследования выступают основные теоретические положения физической культуры и спорта, а также системный, деятельностный, междисциплинарный подходы, на которые опирались в своих трудах Г.М. Ильмушкин [6], О.В. Пархаева [5], В.А. Романов [7], Н.Ф. Талызина и др.

Системный подход позволил обеспечить выявление особенностей и обоснование их содержания процесса физической подготовки студентов, так как выявленные особенности представляют систему со всеми её характеристиками. Тем самым позволяет изучить, как взаимосвязаны, взаимобусловлены составляющие системы. То есть системный подход нацеливает исследователя на раскрытие особенностей взаимосвязей между элементами системы.

Междисциплинарный подход к изучению особенностей физической подготовки студентов вуза означает использование различных знаний из других смежных областей научных знаний. Используемый подход в научных исследованиях позволяет с иных позиций подходить к изучению педагогических фактов и явлений, поскольку процесс познавательной деятельности обогащается и наполняется новым смыслом и приводит к глубинному и многоплановому изучению объекта, в данном случае выявлению и раскрытию содержания особенностей физической подготовки студентов в условиях специфического образовательного пространства.

Деятельностный подход позволяет изучить особенности физической подготовки студентов с точки зрения функциональных связей и взаимоотношений, раскрывая новые сущностные характеристики исследуемых особенностей. При этом открываются возможности для решения насущных оздоровительных проблем, а также выявляются средства педагогической коммуникации, обеспечивающие успешность физической подготовки в процессе профессионального становления будущих специалистов.

Авторами использовались также материалы нормативной документации по физической культуре, анализ, синтез, обобщение, сравнение и др.

Результаты исследования и их обсуждение

Опираясь на системный, деятельностный, междисциплинарный подходы, мы выявили следующие особенности физической подготовки.

1. Реализация содержания образования посредством широкого внедрения казачьего компонента в образовательный процесс.

Содержание образования по физической подготовке студентов определяется государственными образовательными стандартами, где охарактеризованы основные требования к их физической подготовке. Уделяется существенное внимание региональному компоненту и дисциплинам по выбору в реализации содержания обра-

зования по физической культуре, поскольку учитываются региональные интересы и потребности в специалистах разного уровня. Особенность организации и проведения образовательного процесса в данных условиях заключается в том, что содержание образования обогащается и наполняется за счет внедрения казачьего компонента в программу дополнительного образования. Такой подход, в свою очередь, требует определенной оптимизации и коррекции содержания профессиональной подготовки в соответствии с образовательными стандартами, поэтому данная особенность становится определяющей и исполняет в то же время роль системообразующего фактора.

2. *Планирование и организация всего комплекса физкультурно-оздоровительных и других мероприятий с учетом казачьего компонента в образовании.*

Выявленная предыдущая особенность отражается на организации и проведении всего комплекса физкультурно-оздоровительных, спортивно-тренировочных и других мероприятий, поскольку в определенной степени они реализуются с учетом содержания образования.

3. *Комплектование педагогического коллектива с учетом активной реализации казачьего компонента в учебно-воспитательном процессе.*

Обозначенная особенность обусловлена тем, что для эффективного обеспечения образовательного процесса необходим специфический коллектив педагогических кадров, способный реализовать в образовательном процессе многоплановое содержание образования. Тем самым требуются как военные специалисты, так и гражданские преподаватели, способные успешно проводить преподавательскую деятельность в условиях реализации казачьей составляющей в образовании. Следует особо отметить необходимость приглашения к преподавательской работе военных специалистов-офицеров в организации физической и специальной военной подготовки. Происходит активное формирование ими у студентов таких личностных качеств: смелость, настойчивость, находчивость, ответственность, чувство коллективизма, готовность к службе в армии и т.д.

4. *Обязательное ношение специальной формы одежды в соответствии с казачьим компонентом.* Данная особенность обусловлена спецификой казачьей составляющей и предусматривает ношение специальной кадетской формы одежды и соблюдение уставных норм, что служит гарантией прилежного отношения к внешнему виду, уважительному отношению к военной форме.

В то же время ношение такой формы их дисциплинирует и придает им яркий внешний вид перед сверстниками.

5. Активное внедрение специальных учебно-тренировочных занятий военно-прикладного значения в процесс физической подготовки обучающихся, направленных на обеспечение их готовности к службе в рядах Вооруженных сил РФ.

Данная особенность характеризуется тем, что в рассматриваемом образовательном пространстве, помимо физической подготовки обучающихся, в ходе учебно-тренировочных занятий офицерами проводятся специальные военно-прикладные тренировочные упражнения, при этом пристальное внимание обращается на развитие выносливости, стрессоустойчивости, преодоление психоэмоциональной перегрузки, физической усталости и т.д.

6. Участие казачьего общества в организации и проведении различных физкультурно-оздоровительных и других социально значимых мероприятий.

Данная особенность связана с привлечением казачьих обществ и их членов, прежде всего ветеранов казачества, для организации и проведения со студентами различных оздоровительных, спортивных, общественных, торжественных и других мероприятий, направленных на патриотическое воспитание учащейся молодежи.

7. Широкая доступность для студентов необходимых материально-технических и других ресурсов для эффективной организации и проведения всего комплекса учебных, спортивно-тренировочных, военно-прикладных занятий и других форм социально значимых мероприятий.

Образовательное пространство с казачьим компонентом обладает той особенностью, что в нем заложены все необходимые ресурсы для успешной физической подготовки и укрепления здоровья учащейся молодежи.

8. Организация и проведение в условиях непрерывного казачьего образовательного кластера с единых позиций учебно-воспитательных, физкультурно-оздоровительных и других мероприятий.

Феноменальное развитие получил Димитровградский технический колледж с казачьим компонентом, в котором функционирует Губернаторский казачий кадетский корпус. Результаты работы коллежа впечатляющие. Данный кадетский корпус является флагманом кадетского движения в Российской Федерации, в нем обучается значительный контингент учащейся молодежи, он является гордостью Ульяновской области и Поволжского региона. Уча-

щиеся занимаются специальной военной подготовкой. Тем самым они становятся готовыми к воинской службе, о выпускниках данного колледжа с чувством высокой благодарности отзываются воинские части. Представленный кадетский корпус является победителем Всероссийского конкурса на звание «Лучшая казачья образовательная организация, реализующая программы среднего профессионального образования» (1917 год). Не раз учащиеся-кадеты покоряли зрителей своими талантами, выступая на сценах г. Димитровграда, Ульяновской области, России и зарубежья, завоёвывая заслуженное признание и уважение зрителей. В 2010 году состоялась передача эстафеты Знамени Президента Российской Федерации данному образовательному учреждению с казачьим компонентом. Команда данного кадетского корпуса ежегодно занимает призовые места в финале Всероссийской военно-спортивной игры «Победа» среди кадетских корпусов и военно-спортивных клубов, проводимой в г. Москве, защищая честь Ульяновской области. Учащиеся и руководитель Губернаторского кадетского корпуса осуществили дружественный визит в Индию. В ходе данного визита их лично принял сам президент Индии. Такого успеха не ожидали. Можно перечислять их яркие успехи и достижения и далее.

Эти факты являются свидетельством и доказательством того, что образовательное пространство с казачьим компонентом обладает невиданными ресурсами для успешной подготовки профессиональных кадров, в том числе и для физической подготовки, улучшения и сохранения здоровья студентов.

Вышеизложенные успехи и достижения явились толчком к созданию нового регионального проекта «Кластер непрерывного казачьего образования в Ульяновской области». То есть образовательные учреждения с казачьим компонентом, интегрируясь, образуют данный кластер. Созданный кластер успешно функционирует, обладая потенциальными ресурсами для эффективной реализации профессионального образования, оздоровления подрастающего поколения, и образует открытую образовательную систему, включающую различные образовательные учреждения с казачьим компонентом, которые объединены общими целевыми задачами и установками, ядром которого является «Поволжский казачий институт управления и пищевых технологий».

Проблемы патриотического воспитания учащейся молодежи в условиях казачьего образовательного кластера нашли отражение в работе [8]. Раскрытие содержания понятия кластера приводится Е.В. Соколовой [9].

В свою очередь, образовательный кластер понимается как «система целостной многоуровневой подготовки специалистов на основе интеграции образовательных учреждений и предприятий-работодателей...» [10].

Образовательный кластер по своей природе представляет *инновационный характер*, поскольку в его рамках реализуются инновационные технологии обучения.

Итак, особенности физической подготовки студентов в условиях рассматриваемого образовательного пространства выявлены и раскрыто их содержание. Возвращаясь к образовательному пространству вуза с казачьим компонентом, следует выделить, что в нём профессиональная подготовка осуществляется посредством дополнительного образования, содержание которого направлено на формирование профессиональной готовности обучающихся, здорового образа жизни, физической подготовки, формирование готовности к службе в армии. Спортивные секции самые многочисленные, пользуется особой популярностью конный спорт в Димитровграде. Казачий компонент введен в программы дисциплин «История», «Литература», «Культура казачества», «Эстетическое воспитание», «Психология общения», «Основы православной культуры», «Основы культуры казачества». В рамках этих дисциплин проводятся диспуты, круглые столы, реализуются учебные проекты, способствующие формированию знаний об истории и культуре казачества.

Процесс физической подготовки студентов реализуется следующими педагогическими средствами: лекционные и практические занятия, моделирование двигательной деятельности, исследовательская работа, включающая публикацию статей, участие в конференциях, направленное на усвоение новых теоретических знаний и практических умений в ходе учебно-тренировочных, секционных и оздоровительных занятий. Оптимально структурируется содержание обучения физической культуре с учетом контингента студентов [5; 8], распределяя их на типологические группы по состоянию здоровья. Организуются специальные медицинские группы студентов, для них разработано содержание физического воспитания в соответствии с ФГОС и требованиями работодателей к выпускнику. Наиболее эффективными являются технологии уровневой дифференциации.

Далее приведем результаты экспериментального исследования по когнитивному критерию, который включает [5]:

1. Знания о влиянии оздоровительных систем на укрепление здоровья; 2. Знание научно-практических основ физической

культуры и здорового образа жизни; 3. Знание факторов, определяющих состояние здоровья человека; 4. Знания о роли физической культуры в подготовке специалистов; 5. Знания комплексов восстановительных упражнений при функциональных расстройствах организма и т.д.

Определялись контрольные и экспериментальные группы. В контрольной группе студенты занимались по обычной образовательной программе, в экспериментальной – посредством реализации казачьего компонента. Педагогический эксперимент состоит из двух этапов: начального и итогового. Результаты эксперимента описываются следующей таблицей.

Динамика уровней сформированности студентов по когнитивному критерию в контрольной и экспериментальной группах

Уровень	Начальный (%)		Итоговый (%)	
	К. гр.	Э. гр.	К. гр.	Э. гр.
Низкий	30	32	4	1
Базовый	58	54	63	46
Продуктивный	9	8	18	30
Высокий	3	6	15	23

Результаты приводятся в процентах (%). Для обоснования итогов экспериментального исследования использован статистический критерий хи-квадрат Пирсона. Выбирается уровень значимости $\alpha = 0,05$ и определяется для него критическое значение по таблице: $t_{крит} = 7,8$.

Находим значение критерия по формуле

$$\chi^2_{набл.} = \sum_{i=1}^m \frac{(n_i - n_i^0)^2}{n_i^0},$$

где n_i, n_i^0 – соответствующие численности. Поскольку найденное значение критерия 21,9 больше критического на итоговом этапе эксперимента, то принимается альтернативная гипотеза: уровни сформированности контрольной и экспериментальной групп значимо отличаются по когнитивному критерию. Итак, результаты экспериментального исследования подтвердили обоснованность выдвинутой гипотезы, то есть экспериментально доказана эффективность реализации физической подготовки студентов в условиях исследуемого образовательного пространства.

Заключение

Выявлены и охарактеризованы основополагающие особенности физической под-

готовки студентов в инновационном образовательном пространстве вуза с казачьим компонентом посредством системного, деятельностного и междисциплинарного подходов. Совокупность выявленных особенностей образует систему взаимосвязанных, взаимообусловленных составляющих. При этом составляющая *«Реализация содержания образования посредством широкого внедрения казачьего компонента в образовательный процесс»* является системообразующей. Показано, что образовательное пространство с казачьим компонентом имеет потенциальные ресурсы для эффективной реализации физической и профессиональной подготовки студентов в условиях данного образовательного пространства.

Список литературы

1. Иванов А.А. Технология самооздоровления студента-спортсмена в связи с состоянием предболезни: автореф. дис. ... докт. пед. наук. Москва, 2012. 40 с.
2. Вайнбаум Я.С., Коваль В.И., Родионова Т.А. Гигиена физического воспитания и спорта: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2002. 240 с.
3. Коваль В.И., Родионова Т.А. Гигиена физического воспитания и спорта: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2013. 320 с.
4. Давиденко Д.Н., Шкляренко А.П. Здоровье и образ жизни студентов: учебное пособие / Под. общ. ред. проф. Д.Н. Давиденко. Волгоград: Волгоградский государственный университет, 2006. 132 с.
5. Пархаева О.В. Формирование физкультурно-оздоровительной компетентности будущих специалистов атомной отрасли: дис. ... канд. пед. наук. Димитровград, 2019. 268 с.
6. Ильмушкин Г.М., Пархаева О.В. Формирование физкультурно-оздоровительной компетентности будущих специалистов атомной отрасли // Теория и практика физической культуры и спорта. 2018. № 963 (9). С. 29.
7. Романов В.А., Митрохина С.В. Актуализация личностно ориентированного подхода к воспитанию здорового образа жизни студенческой молодежи // Теория и практика физической культуры. 2018. № 2. С. 46.
8. Миншин М.М., Ильмушкин Г.М. Сущностная характеристика содержания патриотического воспитания в образовательном пространстве колледжа с казачьим компонентом // Образование. Бизнес. Наука. Культура: V Межд. науч.-практ. конф. (г. Димитровград, 15.02. 2022 г.). МГУТУ. Димитровград: Парадигма, 2022. № 2–2. С. 7-11.
9. Соколова Е.И. Термин «образовательный кластер» в понятийном поле современной педагогики // Непрерывное образование: XXI век. 2014. Вып. 2 (6). С. 153-160.
10. Растворцева С.Н., Череповская Н.А. Идентификация и оценка региональных кластеров // Экономика региона. 2013. № 4. С. 123-133.

УДК 378:37.022

**К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ
В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ
КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ-ДЕФЕКТОЛОГОВ****Кулешова Э.В., Алпатова О.Б.***НОЧУ «Московский институт психоанализа», Москва,**e-mail: kuleshova@inpsycho.ru, alpatovs@list.ru*

Задача образовательного механизма состоит в необходимости формирования умений у сегодняшних студентов самостоятельно и профессионально анализировать происходящие трансформации в практическом обучении подрастающего поколения, обладающего ограниченными возможностями по показателям здоровья (ОВЗ). Процесс освоения современных методов цивилизованного подхода может тормозиться недостатком общекультурных компетенций, что, в свою очередь, препятствует развитию системы обучения – специальной и инклюзивной. Чтобы освоить профессиональные компетенции, студентам прежде следует преодолеть недостаток общекультурных компетенций и значительно расширить кругозор. Намного проще будет решить возникшую проблему путем применения в ходе учебного процесса цифровых технологий. Такие специальные инструменты доказали свою эффективность в коррекционной педагогике при подготовке дефектологов. В статье рассматриваются возможности использования цифровых инструментов при формировании общекультурных компетенций у студентов, готовящихся к профессиональной деятельности в области дефектологии. Представлены результаты эксперимента проведенного в рамках предмета «Социальные аспекты аномального детства» по разработке интерактивной модели, помогающей наблюдать за изучаемой действительностью и ее изменениями в разрезе цивилизационной истории. Заявленная проблема далека от окончательного разрешения и требует дополнительного профессионального изучения.

Ключевые слова: общекультурные компетенции, профессиональные компетенции, цифровые инструменты обучения, дети с ограниченными возможностями здоровья, дефектологи, специальное (дефектологическое) образование

**ON THE ISSUE OF THE USE OF DIGITAL TOOLS
IN THE PROCESS OF FORMATION OF GENERAL CULTURAL
COMPETENCIES AMONG STUDENTS-DEFECTOLOGISTS****Kuleshova E.V., Alpatova O.B.***Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, e-mail: kuleshova@inpsycho.ru, alpatovs@list.ru*

The task of the educational mechanism is the need to form the skills of today's students to independently and professionally analyze the ongoing transformations in the practical training of the younger generation with disabilities in terms of health indicators (HIA). The process of mastering modern methods of a civilized approach can be hindered by a lack of general cultural competencies, which, in turn, hinders the development of a special and inclusive education system. In order to master professional competencies, students should first overcome the lack of general cultural competencies and significantly broaden their horizons. It will be much easier to solve the problem by using digital technologies during the educational process. Such special tools have proven their effectiveness in correctional pedagogy in the preparation of defectologists. The article discusses the possibilities of using digital tools in the formation of general cultural competencies among students preparing for professional activity in the field of defectology. The results of an experiment conducted within the framework of the subject "Social aspects of abnormal childhood" on the development of an interactive model that helps to observe the studied reality and its changes in the context of civilizational history are presented. The stated problem is far from final resolution and requires additional professional study.

Keywords: general cultural competencies, professional competencies, digital learning tools, children with disabilities, defectologists, special (defectological) education

Мир постоянно развивается. Вместе с ним претерпевает изменения и образовательная система. Поэтому выпускники университетов должны быть готовы к ситуациям с большой вероятностью неопределенности, чего не знали дефектологи-предшественники, пребывающие на уровне относительной стабильности. Задача образовательного механизма состоит в необходимости формирования умений у сегодняшних студентов самостоятельно и профессионально анализировать происходящие трансформации в практическом обучении подрастающего поколения, обла-

дающего ограниченными возможностями по показателям здоровья (ОВЗ) [1].

Будущие дефектологи должны уметь делать прогноз предстоящих изменений; отделять незамедлительные инновации от долговечных тенденций развития; применять на практике знания о социокультурных детерминантах развития в специальном и инклюзивном образовании.

Преподаватели с многолетним опытом заявляют, что процесс освоения современных методов цивилизованного подхода может тормозиться недостатком общекультурных компетенций, что, в свою очередь,

препятствует развитию системы обучения – специальной и инклюзивной [2].

Целью данной статьи является описание применения интерактивных учебных моделей в формировании общекультурных компетенций у студентов-дефектологов в процессе освоения курса «Социальные аспекты аномального детства».

Материалы и методы исследования

Чтобы освоить профессиональные компетенции, студентам прежде следует преодолеть недостаток общекультурных компетенций и значительно расширить кругозор. Общекультурные компетенции включают в себя совокупность знаний национальной и общечеловеческой культуры; духовно-нравственных основ жизни человека и отдельных народов; культурологических основ семейных, социальных, общественных явлений и традиций; роли науки и религии в жизни человека. Намного проще будет решить возникшую проблему путем применения в ходе учебного процесса цифровых технологий. Такие специальные инструменты доказали свою эффективность в коррекционной педагогике при подготовке дефектологов.

Разрабатывая и применяя интерактивные учебные модели действительности в разрезе исторических изменений в цивилизационном развитии, мы сможем сформировать общекультурные и профессиональные компетенции с использованием взаимосвязи между ними. Они помогут студентам участвовать в моделировании исторических интервалов, показывая социокультурные контексты в рамках заданной структуры, в изменяющихся образовательных установках сложатся условия для осмысления социокультурных детерминант и видоизменений образования [3].

Моделированию по нужным параметрам четкой картины определенного исторического периода, в структуру которого входит образовательная система, будут благоприятствовать любые доступные средства, способные восполнить недостаток общекультурной компетенции и восполнить пробелы, образовавшиеся в видении исторической картины мира.

Обоснование использования цифровых инструментов:

- изучение проблем обучения детей с ОВЗ в общекультурном контексте позволит студентам сделать анализ существующих механизмов образования для особых детей;
- отметить стабильное внедрение новшеств, отделив их от краткосрочных;
- обдуманно спрогнозировать предстоящие перемены.

Именно на этих принципах базируются общецивилизационные подходы к изучению и прогностике тенденций образования – специального и инклюзивного – разработанные Н.Н. Малофеевым.

На основе методологии, распространенной в коррекционной педагогике, выработаны цифровые инструменты, позволяющие обучать дефектологов. В их основу заложены такие обоснования и определения, как пополнение профессиональных навыков; формирование общекультурных компетенций; применение разнообразных видов целесообразной деятельности студентов в плане редактирования, моделирования, анализа, экспериментирования, сравнения, прогнозирования и пр.; необходимость использования различных типов цифровых инструментов, определения их функций в ходе учебного процесса [4].

Возникла необходимость предоставления студентам шансов самостоятельного моделирования с учетом заданных весовых параметров:

- этапов онтогенеза в специальном и инклюзивном образовании;
- применения в каждом случае социокультурных контекстов;
- проведения экспериментов с применением параметров, устанавливающих взаимосвязи между трансформациями социума и преподавательской практикой.

С этой целью разработали в трех видоизменениях академическую интерактивную модель, помогающую наблюдать за изучаемой действительностью и ее изменениями в разрезе цивилизационной истории [5].

Основываясь на базовом прототипе, студенты, проходящие курс по «Социальным аспектам аномального детства», получили возможность моделирования гуманитарных контекстов, обладая заданными параметрами, и установления подходящих для них характеристик системы обучения для детей с ОВЗ. При этом четко отслеживались взаимозависимости в процессе изучения отдельно взятых исторических этапов.

Итогом индивидуального моделирования стало создание ситуаций социальной и культурной жизни с определенной системой обучения, что обсуждалось во время практических семинаров в форме групповой дискуссии. Интерактивные модели сочетались с традиционными практиками обучения, социокультурной сущностью развития в специальном и инклюзивном образовании. Это позволило качественно преобразовать работу, насытив процесс практических занятий и самостоятельной работы продуктивными видами деятельности: анализом; моделированием; сравнени-

ем; экспериментированием; редактированием; прогнозированием.

Подобные приемы позволяют преодолеть недостатки в школьном обучении и освоить историческую перспективу мира в целом [6]. Отдельно было уделено внимание проверке эффективности созданных в ходе обучения компьютерных инструментов для будущих дефектологов.

Результаты исследования и их обсуждение

На базе НОЧУ «Московский институт психоанализа» изучение дисциплины «Социальные аспекты аномального детства» было совмещено с просвещающим экспериментом, проводившимся на протяжении семестра. К экспериментальной работе были привлечены 20 второкурсников, изучающих направление 44.04.03 Специальное (дефектологическое) образование (профили «Логопедия» и «Дошкольная дефектология»).

Участников исследования разделили на 2 группы по 10 человек: экспериментальную (ЭГ) и контрольную (КГ). Чтобы добиться чистоты испытания, в каждую из них включили студентов с разными уровнями подготовки. Возраст участников при этом получился однородный (19–20 лет). Все требования к образовательным стандартам высшего образования были соблюдены, и обе группы не выходили за рамки учебного плана профиля.

Представители ЭГ и КГ обладали равнозначным объемом теоретических работ и имели равный доступ к традиционным лекционным занятиям. При этом преподаватель отказался от применения интерактивной модели «Калейдоскоп картин действительности и ее изменений». Авторы исследования сами руководили практическими занятиями как в экспериментальной, так и контрольной группах. Семинары в обеих группах проходили идентично с одинаковым количеством практических занятий и времени, выделенного на самостоятельную работу.

Контрольная группа при этом занималась по общепринятой методике без задействования электронных инструментов [7]. Во время занятий с ЭГ студентам разрешалось использовать интерактивную модель «Калейдоскоп картин жизни западноевропейцев и ее изменений» (программа Электронный калейдоскоп своими руками |Flash-калейдоскоп <https://compress.ru/article.aspx?id=16757&part=11ext1#Flash-калейдоскоп>).

В рамках программы происходило создание картин, характеризующих пять исторических периодов, касающихся измене-

ния отношения к инвалидам и детям с ОВЗ со стороны общества и властей. Компонировка производилась в соответствии с общей структурой:

- какая часть населения обладала гражданскими правами;
- какой процент людей проявлял милосердие к инвалидам и был вовлечен в активную благотворительную деятельность;
- насколько подрастающее поколение охвачено школьным образованием;
- уровень соцразвития медицины;
- становление науки.

По каждому из параметров студент должен был набрать определенное количество характеристик с учетом исторической эпохи. По ходу действий на экране вырисовывалась последовательная картина по каждому периоду. Студентам задавалась структура социокультурного контекста в жизнедеятельности страны, и они с помощью калейдоскопа выявляли уровень отношения к немощным, укоренившегося в данную эпоху. Моделируя эволюцию отношения к людям данной категории, студенты использовали заданную калейдоскопом структуру. Анализируя текст пособия «Социальные аспекты аномального детства», появлялась возможность выявления базовых характеристик периода:

- закрепление гражданских прав мужского населения как привилегированной части общества на законодательном уровне;
- уровень урбанизации страны;
- оценка важности обучения грамоте, чтению и счету;
- движение от социального презрения к калекам и убогим до проявления актов милосердия по отношению к таким людям и т.д.

Смоделировав реалистичную картину на первом этапе эволюции, студенты получили четкие понятия в плане общественно-культурного контекста с формированием вывода: ребенок-инвалид обладал первой привилегией – правом на жизнь. Чтобы получить всеобщий рисунок эволюционирования отношения к малышам с ОВЗ, студенты-экспериментаторы воссоздавали целостное восприятие по каждому из периодов, активно пользуясь калейдоскопом. Применялось по 1–3 параметра, чтобы достроить целостность на основе фрагмента и использовать взаимосвязи между частями целого под руководством правила: «если – то».

В ходе работы удавалось отследить, как унитарное общество превращается в открытое, гражданское. Момент перехода к ценностям социальной инклюзии характеризуется присутствием гражданских прав у всех без исключения членов общества, а также признанием важности и уникаль-

ности каждого из индивидуумов, невзирая на его пол, расу, уровень здоровья. Только в таком обществе появляется возможность интеграции не только системы общего, но и специального обучения.

Студенты отследили преобразование реалий жизни из одной эры эволюционного развития в другую на основе изменений параметров в социокультурной жизни общества. Их накопление и трансформация предопределяли смену отношения к детям с особыми потребностями и изменение в связи с этим системы образования.

Студентам приходилось выполнять упражнения, включающие элементы опытничества характеристик реальности и выявления сходства между ними при использовании модели. К примеру, ставилась задача изменить действующую реальность, представленную в чередовании, чтобы в результате получить изменение отношения к инвалидам, что позволило бы системе образования перейти к последующему этапу развития.

Очередной ряд заданий касался исправления ошибок, допущенных по ходу моделирования реальности в данном периоде развития отношений к детям с инвалидностью и развития образовательной структуры в это время. В периоде присутствовали несоответствия характеристик культурологическому контексту положения людей в данной эпохе, сделанные намеренно. Задача студентов состояла в выявлении противоречий и устранении их.

Во время занятий ЭГ студенты рассматривали основную модель в различных модификациях. Первая отличалась поочередной фрагментарностью открытия каждого исторического периода. Поочередное открытие фрагментов позволяло получить действительную картину реальности. Чтобы получить результат, каждому студенту нужно было заниматься выдвижением гипотез с последующей их визуализацией в таблице. Происходило переосмысление ситуации после предоставления следующей порции информации. Благодаря подобному упражнению, прояснялся предмет анализа и становились видимыми этапы размышлений студентов, выявлялись базовые характеристики эволюционного этапа по отношению к малышам-инвалидам и связи этого явления с развитием системы в целом.

Практика помощи детям-инвалидам и ее социокультурная детерминированность подразделяются на определенные периоды развития. Студенты в ходе практических занятий моделировали данные этапы образовательной практики, выявляя связанные

с ними социокультурные контексты. Именно взаимосвязи между ними становились предметом изучения и усвоения материала.

В завершение студентам предлагалось воспользоваться модификацией модели, чтобы сформировать оценку умениям анализировать и прогнозировать тенденции развития практики коррекционной помощи в дальнейшем. Текстовое задание, полученное студентом, касалось описания культурного контекста в одной из стран Европы, пребывающей в определенном хронологическом порядке.

По ходу выполнения задания появлялась возможность объективной оценки умений студентов:

- выделения социальных характеристик общественной жизни, основополагающих для выставления оценки его отношения к детям-инвалидам;

- определения периода, проживаемого государством, в изменении отношения к слепым и хромым;

- соотношения позиционирования к инвалидам с определенным культурологическим уровнем жизни страны, где оно переживает этапы формирования и закрепления;

- выдвижения гипотезы, обоснованного изменения ее, аргументированного рассуждения об устоях конкретного общества и развития в нем образовательной системы в плане отношения к инвалидам;

- определения этапа развития образовательной системы, исходя из анализа социокультурного контекста жизни государства;

- понимания культурно-исторической обусловленности перемен в практической помощи детям с ОВЗ: организация индивидуального обучения, открытие школ разной формы собственности, дифференциация общенациональных систем спецобразования, интеграция систем общего и специального образования, развитие инклюзии;

- использования двух координируемых периодизаций, таких как универсальные инструменты исследования и прогноз тенденций, связанных с развитием практики помощи детям с ОВЗ в любой стране.

Чтобы оценить вышеперечисленные умения, были разработаны контрольные задания, в которых уровень сложности постоянно возрастал. В каждом из них студент должен был описать социокультурный контекст жизни выбранного государства с учетом определенной исторической эпохи, провести анализ периода, проживаемого страной в эволюционном плане отношений к детям-инвалидам, зафиксировать уровень развития образовательной системы и сделать прогноз по дальнейшему практическому развитию помощи таким детям.

Анализ результатов выполненных контрольных заданий показал четыре уровня студенческих работ по следующим критериям:

- выполнение контрольных упражнений самостоятельно и правильно;
- выполнение большинства заданий;
- выполнение меньшей части упражнений;
- полное отсутствие правильного выполнения [8].

Студентов, сумевших проанализировать весь набор текстов, при этом сосредоточившись на выделении значимых социокультурных характеристиках, точном определении периодов эволюции отношения к детям с ОВЗ в заданном государстве в конкретном временном отрезке, соотношении этапа эволюции с периодом развития образовательной системы и, сумевшими сделать прогноз тенденции дальнейшего развития и обосновавшими его, можно причислить к категории с полностью сформированными умениями.

Тех, кто сумел сделать анализ текстовых описаний двух стран, при этом вычленив большинство значимых социокультурных детерминантов, разобраться в периодах эволюции отношений на данном хронологическом отрезке, соотнеся этот период с уровнем развития образовательной системы и в целом правильно обосновав прогнозирование дальнейших тенденций в развитии помощи особым деткам, можно считать студентами со сформированными умениями в основном.

Сумевшие сделать анализ описания в плане социокультурного контекста жизнедеятельности отдельно взятого государства, вычленив при этом большинство значимых характеристик, правильно определив период эволюции на данном хронологическом

отрезке, соотнеся периоды эволюционного развития с системой специального образования и подготовив прогноз развития практической помощи детям с ОВЗ, считаются студентами с частично сформированными умениями.

В экспериментальной группе отсутствовали студенты, не справившиеся ни с одним контрольным заданием. В контрольной, наоборот, число неправильных ответов составило 43,8 %.

Таким образом, можно сделать вывод, что результат применения в ЭГ и неприменения КГ интерактивной модели действительности обеспечил высокий уровень выполнения контрольных заданий в первом случае и низкий во втором. Это свидетельствует в пользу необходимости использования интерактивных учебных моделей в освоении периодов эволюционирования отношений государства и общества к детям-инвалидам и обеспечения продуктивной деятельности в усвоении материала.

Эффективность разработанной учебной модели с модификациями подтверждается процентом студентов из ЭГ, которым в процессе обучения удалось добиться формирования профессиональных умений полностью или в основном.

Как видно из диаграммы (рис. 4), использование электронных экспериментов в обучении стало явным преимуществом в овладении студентами необходимых навыков.

Проведение качественного анализа полученных результатов позволило очертить круг трудностей в выделении социокультурных характеристик в жизни определенной страны, состоящих в избыточном, недостаточном, неверном наборе характеристик.

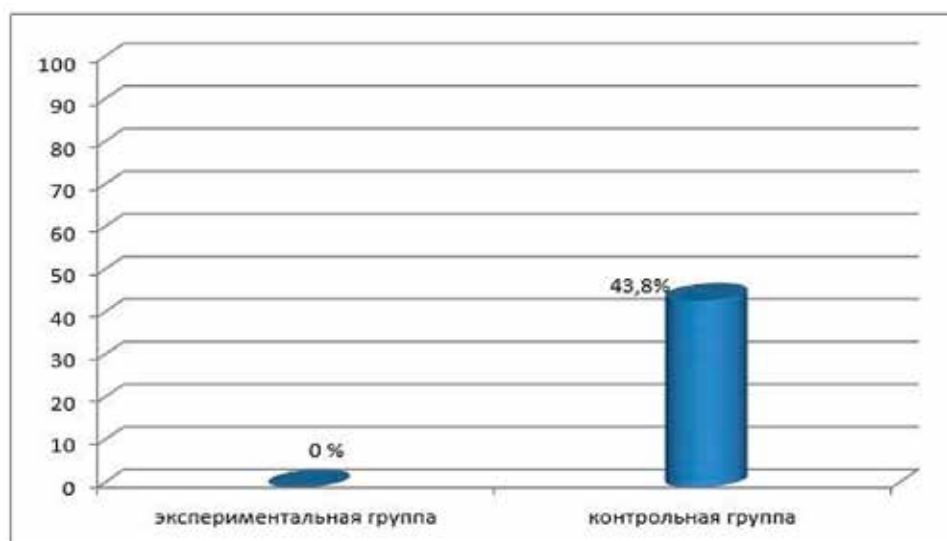


Рис. 1. Процент студентов ЭГ и КГ, не справившихся ни с одним контрольным заданием

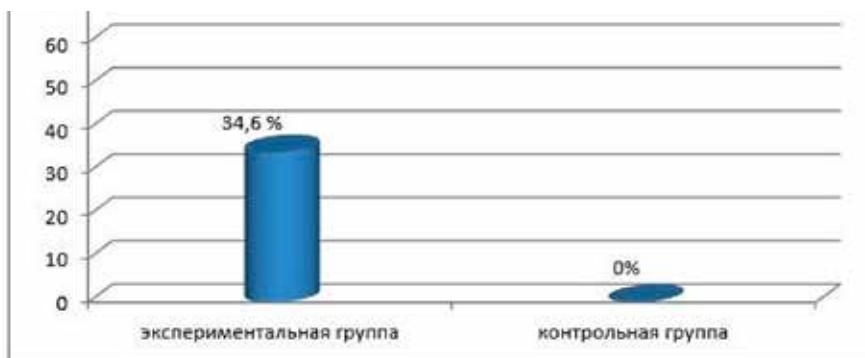


Рис. 2. Процент студентов ЭГ и КГ с полностью сформированными профессиональными умениями

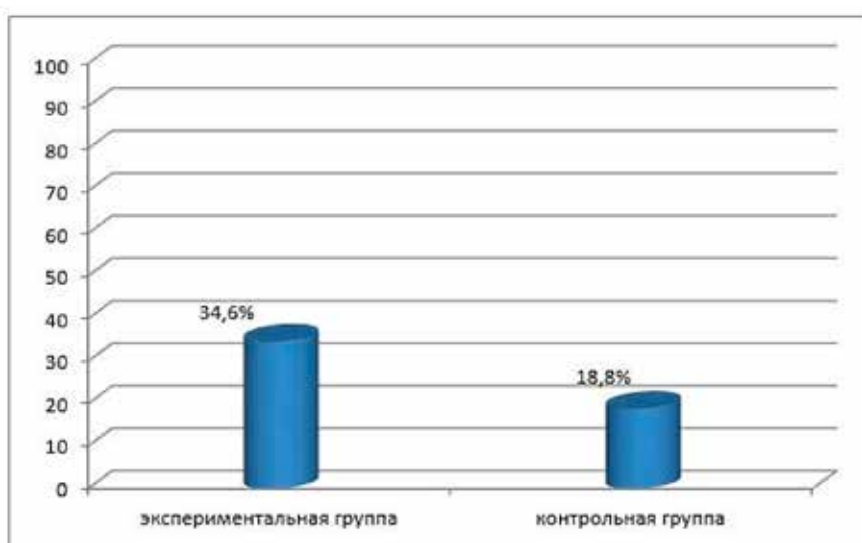


Рис. 3. Процент студентов ЭГ и КГ со сформированными в основном умениями



Рис. 4. Результаты выполнения контрольных заданий студентами ЭГ и КГ после экспериментального обучения



Рис. 5. Динамика результатов выполнения контрольных заданий студентами ЭГ до и после обучающего эксперимента



Рис. 6. Динамика результатов выполнения контрольных заданий студентами КГ до и после обучающего эксперимента

Во время выполнения контрольных заданий у некоторых студентов возникли трудности, связанные:

- с соотнесением картин жизни государства в данном периоде с отношением к инвалидам и развитием образовательной системы;
- с выделением важных параметров в решении задач;
- с привязкой большого перечня параметров;

– с применением сразу двух периодизаций как инструментов в анализе и прогнозировании. При этом подобные трудности в выполнении у студентов контрольной группы (50,7 %) возникали в 3 раза чаще, чем у представителей экспериментальной (17%).

Эффект от работы с интерактивной учебной моделью подтверждается результатами контрольных заданий, выполненными студентами ЭГ до начала эксперимента

и после него. Если вначале ни одного задания не выполнили 81 % студентов, то после проведения эксперимента этот показатель оказался на уровне 0 %.

Обучение студентов контрольной группы продвигалось традиционно. И результаты динамики не столь успешны. Вначале не выполнили ни одного задания 75 % студентов. По завершении курса обучения показатель уменьшился до 43,8 % (рис. 6).

Заключение

Произведя контроль над умениями студентов обеих групп, можно сказать, что лучшие результаты достигнуты в процессе экспериментального обучения с применением интерактивной образовательной модели. Удалось обеспечить взаимосвязь между формированием общекультурных компетенций с профессиональными компетенциями сегодняшнего дефектолога. Преобразование привычных практических занятий и индивидуальной работы позволит насытить их активными способами обучения, применяя более продуктивные типы учебной деятельности.

Список литературы

1. Бахина А.В. Эффективность цифровых инструментов формирования общекультурных и профессиональных компетенций // Альманах Института коррекционной педагогики. 2021. № 43 (1). С. 88–108.
2. Алпатова О.Б., Кулешова Э.В. К вопросу об организации практики студентов-дефектологов в условиях пандемии // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 12–2. С. 259–263.
3. Евсеева И.Г., Тихомиров С.Н. Профессиональный кейс – средство самооценки результатов освоения в университете МВД России основных образовательных программ // Актуальные проблемы развития личности в современном социокультурном пространстве: сборник научных трудов педагогов, слушателей, студентов и курсантов: сборник статей / Под ред. О.М. Дорошенко, Н.Б. Нижниченко, Е.А. Никитской. М.: КноРус, 2021. С. 67–72.
4. Кукушкина О.И. Цифровые инструменты формирования профессиональных компетенций дефектологов // Альманах Института коррекционной педагогики. 2021. № 43 (1). С. 11–32.
5. Дорошенко О.М., Золотарева Л.И. К вопросу о цифровизации педагогической деятельности // Актуальные проблемы развития личности в современном социокультурном пространстве: сборник научных трудов педагогов, слушателей, студентов и курсантов / Под ред. О.М. Дорошенко, Н.Б. Нижниченко, Е.А. Никитской. М.: КноРус, 2021. С. 41–44.
6. Никитская Е.А., Гладышева Е.О., Соколова В.С. Проблемы образовательного процесса поколения Z // Инновации в образовании. 2020. № 1. С. 12–17.
7. Никитина Е.О., Алпатова О.Б. Значение электронных информационных ресурсов в образовательной деятельности высшей школы // Проблемы современного образования. 2017. № 5. С. 196–205.
8. Кукушкина О.И. Виртуальная лаборатория студента-дефектолога: цифровые инструменты профессиональной подготовки // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2018. № 190. С. 15–27.

УДК 378:372.851:37.013.75

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В ВУЗЕ

Михащенко Т.Н.*ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет», Курган, e-mail: tana103@mail.ru*

Внедрение дистанционных форм и методов обучения в период пандемии позволило отработать практику их применения и в настоящее время. Особенно широко стали разрабатываться и распространяться интеллектуальные образовательные ресурсы в различных сферах образования. Статья посвящена вопросу оптимального использования цифровых образовательных ресурсов при обучении математическим дисциплинам в вузе. Анализ и мониторинг длительного применения интеллектуальных образовательных ресурсов при обучении студентов позволил выявить достоинства и недостатки их применения в процессе обучения математическим дисциплинам. Анализ классического, дистанционного обучения и онлайн-обучения позволил выделить сильные стороны каждого из видов обучения и использовать их оптимальное сочетание для повышения эффективности обучения студентов математическим дисциплинам в вузе. Создание образовательных порталов дистанционного обучения математике актуально, имеет широкое практическое значение. В статье описан опыт создания и применения электронного ресурса по математике, в котором присутствуют элементы дистанционного обучения, с целью облегчения изучения студентами математических дисциплин. В случае пропуска занятий учащийся способен изучить материал самостоятельно, проверить свои знания с помощью интеллектуальной системы, может расширить свой кругозор или скорректировать пробелы по математическим дисциплинам. Итоги педагогического эксперимента показали, что грамотное распределение времени на данные виды обучения, их оптимальная комбинация, качественные интеллектуальные ресурсы способствуют эффективности обучения студентов математическим дисциплинам.

Ключевые слова: онлайн-образование, дистанционное обучение, интеллектуальные системы, методика преподавания математики, цифровые образовательные ресурсы

SOME QUESTIONS OF THE USE OF INTELLECTUAL EDUCATIONAL RESOURCES TO INCREASE THE EFFICIENCY OF TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES IN UNIVERSITIES

Mikhaschenko T.N.*Kurgan State University, Kurgan, e-mail: tana103@mail.ru*

The introduction of distance learning forms and methods during the pandemic made it possible to work out the practice of their application at the present time. Intellectual educational resources in various fields of education began to be developed and disseminated especially widely. The article is devoted to the issue of the optimal use of digital educational resources in teaching mathematical disciplines at the university. Analysis and monitoring of the long-term use of intellectual educational resources in teaching students made it possible to identify the advantages and disadvantages of their use in the process of teaching mathematical disciplines. The analysis of classical, distance learning and online learning made it possible to highlight the strengths of each type of education and use their optimal combination to increase the effectiveness of teaching students mathematical disciplines at the university. The creation of educational portals for distance learning in mathematics is relevant and has wide practical significance. The article describes the experience of creating and using an electronic resource in mathematics, which contains elements of distance learning, in order to facilitate the study of mathematical disciplines. In case of missing classes, the student is able to study the material on his own, check his knowledge with the help of an intellectual system, can expand his horizons or correct gaps in mathematical disciplines. The results of the pedagogical experiment showed that the competent distribution of time for these types of training, their optimal combination, high-quality intellectual resources contribute to the effectiveness of teaching students mathematical disciplines.

Keywords: online education, distance learning, intelligent systems, mathematics teaching methods, digital educational resources

В последнее время становится все более актуальной система онлайн-образования. Появляются различные образовательные платформы, содержащие много полезных курсов, как для школьников, так и для студентов, обучающихся не только заочно, но и в очном формате. Неоспоримыми достоинствами такого обучения являются: экономия на проезде, на учебниках и пособиях, сейчас уже не обяза-

тельно переезжать из небольшого поселка в крупный город с образовательной целью, а можно обучаться, не выходя из дома. Традиционный учебный процесс четко регламентирован, расписание, взаимодействие с преподавателями, текущий и итоговый контроль – все в очном формате, человеческий фактор имеет некоторые недостатки по сравнению с использованием интеллектуальной системы.

Под интеллектуальной обучающей системой принято подразумевать комплекс организационно-методического, информационного, математического и программного обеспечения. Интеллектуальные обучающие системы состоят из двух частей: основной части, включающей учебную информацию (образовательный контент) и вспомогательной части, реализующей интеллектуальное управление ходом учебного процесса [1]. Образование в режиме онлайн может стать как основным, так и дополнительным, это связано с тем, что оно предполагает удобный, гибкий график и возможность прохождения курсов из любой точки мира в любое время суток. Однако остается мнение, что только очное обучение, классическое – самое продуктивное и полезное.

Наше исследование направлено на анализ и сравнение классического очного вузовского образования и обучения в смешанном формате, с использованием электронных образовательных ресурсов на примере изучения математических дисциплин.

Материалы и методы исследования

Многочисленные педагогические исследования, направленные на изучение и анализ дистанционного образования, указывают на некоторые отличия онлайн-образования от дистанционного. Дистанционное образование – это классическое образование с поправкой на то, что обучающийся и преподаватель не находятся в одной аудитории. Теория при таком образовании носит не аналоговый характер, а представлена как видеоурок или ссылка на некий образовательный портал, на главу учебника. Полученные от преподавателя задания обучающиеся должны выполнять сами, что почти невозможно проверить, работы сдаются на проверку по почте, через сообщения в мессенджерах или загружаются на платформу. В этой схеме онлайн-препятствием могут служить неумение пользоваться компьютерными технологиями, различные технические проблемы [2].

Онлайн отличается от дистанта учебной аналитикой, у онлайн больше возможностей по работе с теоретическими данными, можно собирать «цифровой след» обучающихся: следить, как они взаимодействуют с электронным контентом, какие страницы (сайты) быстро закрывают, а где задерживаются; сколько времени тратят на задания; на каком этапе отвлекаются или бросают учебу. Все эти данные нужны, чтобы заменить личный контакт с учителем. Хороший учитель видит понимание «по глазам» и по настроению и вопросам студентов в аудитории. В онлайн эти субъективные ощу-

щения заменяет учебная аналитика. Если убрать онлайн и собрать всех вместе в одной аудитории, эффективность, конечно же, вырастет [3].

Еще одним отличием дистанта и онлайн-образования можно назвать мотивацию обучающихся. В классическом обучении мотивация у учащихся очень различная и часто остается как бы за скобками. Мотивирующие элементы не прописываются в программах, в мотивации практически нет потребности: учащиеся попадают в образовательную среду, где они играют свою социальную роль, часто просто подчиняются авторитету преподавателя. На онлайн-курсах проблема мотивации выходит на первый план: когда на учащихся не «давит» личное присутствие преподавателя, они отвлекаются и могут бросить учебу, по статистике, примерно треть учеников бросает онлайн-курс на первой половине программы, даже несмотря на высокую стоимость курса [3].

В плане роли преподавателя тоже имеются некоторые отличия, учащимся часто нравится какой-то предмет из-за харизмы преподавателя или, наоборот, не нравится из-за неприязни. Онлайн как бы обезличивает учебный процесс: учителя нет совсем, или предоставляется большой выбор возможных наставников, на любом этапе одного учителя можно сменить на другого. Дистанционное обучение требует серьезной самодисциплины и самоорганизации. Если в традиционном формате обучающимся ставят жесткие временные рамки, жестко планируют расписание, то в дистанте контроль времени, мотивация и определение промежуточных целей ложится на плечи самого студента. Такой формат подходит тем, кто сильно мотивирован на приобретение новых знаний, и малоэффективен для студентов, главным приоритетом которых является формальное получение диплома. Также важно понимать, что не всем людям комфортно учиться онлайн. Для некоторых студентов отсутствие ежедневного личного общения с преподавателями и однокурсниками может приводить к выгоранию и потере интереса и желания учиться. Онлайн дает возможность учиться на протяжении всей жизни, совмещая обучение с работой и семьей. Большую часть программы можно осваивать в удобном ритме по собственному расписанию. Онлайн-обучение позволяет сделать образование доступнее: студент из любой точки мира имеет возможность получать качественное и актуальное образование без необходимости переезжать и тратить дополнительные ресурсы на проживание в другом городе [4, 5].

Проанализируем некоторые образовательные платформы, одной из наиболее популярных на сегодняшний день платформ является платформа Яндекс Практикум [6]. Функционал этой платформы разнообразен, в него входит обучение таким направлениям, как программирование, анализ данных, маркетинг, управление, дизайн, причем как для людей, имеющих опыт в этих профессиях, так и желающих овладеть знаниями «с нуля». Предлагаются курсы разной длительности с различным уровнем сопровождения. В процессе обучения делаются срезы знаний, оказывается помощь в составлении портфолио, определяются дедлайны, даже оказывается содействие в трудоустройстве. В процессе обучения, даже в минимальном сопровождении, без куратора, студенту на каждом этапе предлагается небольшая задача, и лишь после ее решения, после усвоения знаний, алгоритм позволяет ему переходить к следующему материалу. Таким образом, интеллектуальная система тщательно следит за процессом обучения, «ведет» студента пошагово, контролируя уровень усвоения знаний. Одним из недостатков этой платформы является то, что в процессе обучения совсем не учитывается ни число попыток решения каждого задания, ни сами ошибки, совершаемые в процессе решения, ни путь получения правильного ответа. В результате обучения студенты, с первого раза решившие все задачи верно, и студенты, затратившие много времени, неоднократно ошибавшиеся в ходе решения задач, имеют одинаковый рейтинг. Не вызывает сомнений, что при решении задач помимо правильных ответов имеет значение и способ их получения, и затраченное время, а также наличие ошибок и их характер. Куда результативнее становятся программы обучения, которые оценивают не только конечный результат, но и ход мыслей студента, так называемые «следящие системы». Вдобавок к этому разрабатываются инструменты оценки таких характеристик студентов, которые являются ведущими в успешном овладении знаниями. Они получили название «модели обучаемого». Результатом вышесказанного становится создание алгоритмов управления процессом обучения.

«Следящие» системы предназначены в первую очередь для обучения программированию, математике, управлению, анализу данных, маркетингу. Помимо оценки правильности, они могут, анализируя решения, дать студенту подсказку. Такого рода системы способны вывести дистанционное обучение на новый уровень качества.

Используя характеристики, считываемые интеллектуальной системой, становится возможным более детальное управление процессом обучения. Первая функция интеллектуальной системы – формирование учебного материала для следующих занятий. В этом случае учитываются: знания и умения студента, характер ошибок в выполнении предыдущих заданий, количество времени, ранее затраченного на выполнение заданий. Вторая функция – осуществлять интерактивную поддержку процесса обучения. К ней относятся такие виды, как оказание помощи, предложение более простой задачи в случае затруднения, ссылка к теоретическому блоку, отказ в помощи, напоминание об отдыхе, мотивирующие фразы (типа «ты молодец», «ты на верном пути», «осталось еще немного»).

Используя управление интеллектуальными системами в процессе обучения, студент получает личного проводника в получении новых знаний, который будет учитывать его интеллектуальные и психологические особенности. Что, безусловно, приведет к большей эффективности. Однако практика показывает, что студенты недовольны, если, на их взгляд, система «превышает полномочия». В частности, когда происходит отказ в помощи. Это объясняется тем, что студенты воспринимают алгоритм как машину, которая по определению выполняет приказы человека и не должна отказывать в помощи. Помимо этого, следует признать, что, несмотря на стремительное развитие технологий, интеллектуальная система не в состоянии точно определить абсолютно все шаги обучающегося. И вряд ли когда-либо этот идеал будет достигнут. Поэтому интеллектуальное управление системой обучения должно носить рекомендательный характер с возможностью отключения.

Хороший функционал предлагает и образовательный портал «Сдам ГИА» или «Решу ЕГЭ» [7], здесь применяются многие элементы технологии дистанционного обучения. Открытая образовательная платформа этого сайта предоставляет возможность: онлайн- и офлайн-сопровождения учебного процесса со стороны сетевых учителей, проведения индивидуальной и групповой рефлексии учебной деятельности при поддержке педагогов-кураторов, открытого и конфиденциального взаимодействия с родителями учащихся, наблюдения за ходом учебного процесса и его корректировки. Комплексная система оценивания достижений учащихся базируется на принципе учета их индивидуальных способ-

ностей и приоритетов и создает ситуацию успешности для учащихся. Сайт организован в виде виртуального кабинета учителя, в котором размещены информационные ресурсы и интерактивные сервисы для подготовки и проведения занятий по математике. Доступными являются следующие сервисы: составление индивидуальных вариантов для проверки знаний учащихся, достаточно много регулируемых настроек: от времени выполнения варианта до параметров выставления оценок. Система запоминает все: задания варианта, ответы учащегося, статистику выполнения работ – и даже строит индивидуальные диаграммы для каждого ученика. Учитель может создавать целые классы учащихся, формировать варианты самостоятельно или автоматизировать данный процесс, каталог сайта содержит обширную базу типовых заданий, много аналогов и способов их решения. Пользование сайтом абсолютно бесплатно, приятный интерфейс, огромное количество справочного материала – все это неоспоримые преимущества интеллектуальных систем. На наш взгляд, дистанционное обучение на данной платформе позволяет учащимся и студентам работать по индивидуальному плану, имея при этом возможность консультаций реального учителя, и достичь главной цели – подготовиться к успешной сдаче ЕГЭ и ГИА по математике.

Используя некоторые возможности перечисленных электронных ресурсов, мы разработали уникальный электронный образовательный контент кафедры, имеющий мобильную версию, для более успешного обучения студентов математическим дисциплинам. Разработанное программное обеспечение состоит из следующих модулей: информационного, расчетного, контролирующего. Основная часть включает в себя учебную информацию, база данных содержит учебный, информационный, информационно-справочный материал, список обучаемых, успеваемость и т.д. Расчетный модуль предназначен для автоматизации необходимых расчетов, а контролирующий модуль содержит вопросы, задания, упражнения, предназначенные для контроля знаний студентов. Заполнены полностью все разделы по дисциплинам «Математический анализ», «Вводный курс математики» и «Алгебра», активно ведется работа по заполнению данного контента по другим математическим курсам. Перейдем к обсуждению результатов проведенного педагогического эксперимента по использованию данной интеллектуальной системы в процессе обучения.

Результаты исследования и их обсуждение

Наше исследование проводилось на базе Курганского госуниверситета, в группах первого и второго курсов Института математики и интеллектуальных систем, где присутствуют студенты, обучающиеся в смешанном формате, т.е. дистанционно, но с возможностью онлайн-занятий и очных консультаций с преподавателями. Нами выделены четыре группы (две из них контрольные и две экспериментальные – по одной на каждом курсе) с однородными характеристиками и примерно одинаковым количественным составом студентов, которые посещают очные занятия, и студентов, которые, по различным причинам, вынуждены обучаться в основном дистанционно, подключаясь к занятиям в онлайн-режиме, или в офлайне [8, 9]. Процентное соотношение студентов, посещающих занятия очно, к числу всех студентов в каждой группе, участвующей в эксперименте, колеблется от 65% до 78%. В контрольных группах методика преподавания дисциплин, время аудиторных занятий, взаимодействие с преподавателями осуществлялось в только классическом варианте очного обучения. Для экспериментальных групп использовался смешанный формат обучения с использованием дистанционных технологий, онлайн- и офлайн-обучение с использованием разработанного образовательного контента кафедры фундаментальной математики.

Вспомогательная часть разработанной программы обеспечивала «интеллектуальную» работу системы, управление ходом учебного процесса, организовывала интерактивный диалог пользователя с системой; контрольно-диагностирующий модуль программы оценивал готовность студента к решению разного типа задач и проводил диагностику ошибок. Управляющая реакция системы обуславливалась ответами обучающихся на контрольные вопросы – так осуществлялся автоматический контроль за прохождением этапов каждого занятия, информация об этом поступала на компьютер преподавателя. У администратора данной системы имелась возможность не только вносить изменения в учебные материалы, но и ограничивать или добавлять время тестирования и количество подходов к тестам.

Мониторинг результатов учебной деятельности каждого отдельного студента, использующего разработанный электронный контент, в ходе промежуточной аттестации выявил полное соответствие его успеваемости по результатам предыдущей

сессии, при очном обучении на первом курсе, количественные данные опустим из-за достаточно большого объема информации. Анкетирование студентов, проведенное после получения оценки от интеллектуальной системы, показало удовлетворенность полученными результатами (более 70%), а внедрение в учебный процесс интеллектуальных обучающих систем, по мнению обучающихся, способствует более глубокому восприятию учебной информации; индивидуальному подходу к каждому студенту и созданию условий для формирования умений самостоятельного приобретения знаний.

В ходе эксперимента нами были решены следующие задачи:

- апробирован интеллектуальный образовательный ресурс кафедры фундаментальной математики, разработанный выпускниками кафедры в рамках дипломного проекта;
- адаптированы и размещены на сайте кафедры мультимедийные учебные материалы, применяемые в дистанционном учебном процессе;
- результаты промежуточной аттестации студентов первого и второго курсов подтвердили, что обучение в смешанном формате не снижает качество образования;
- определены минимальные параметры технического и информационного оснащения образовательного процесса при смешанном обучении математическим дисциплинам.

Заключение

Использование интеллектуальных образовательных ресурсов при очном обучении способствует повышению эффективности обучения математическим дисциплинам. Обучение по смешанному типу (примерно 70% очного формата на 30% дистанта) приобретает новые характеристики, это и микрообучение, и разнотемповое обучение, и даже опережающее обучение для продвинутых студентов. Мониторинг результатов успеваемости студентов показывает, что трудности, возникшие при обучении математическим дисциплинам, можно преодолеть путем многократного повторения хода рассуждений при решении той или иной задачи на разных уровнях. Интеллектуальные образовательные системы, конечно, не смогут в полной мере заменить преподавателя, но могут являться его помощником, интеллектуальным партнером. Главным преимуществом образовательной системы является то, что объем ин-

формации хранящейся в ней, практически не ограничен, информация сохраняется длительное время и никуда не теряется, человек не всегда обладает такими способностями. Интеллектуальные обучающие системы способны четко имитировать работу человека – эксперта в данной области, в память компьютера заносятся данные о знаниях, навыках, ошибках, способностях каждого обучающегося. Система может проводить анализ результатов учебной деятельности каждого обучающегося, группы или нескольких групп, выявлять наиболее часто встречаемые затруднения и ошибки, сопровождать на уровне репетитора каждого студента, осуществляя выбор оптимальной траектории обучения [10].

Список литературы

1. Матвеева А.О. Подготовка будущих специалистов профессионального обучения к использованию элементов искусственного интеллекта: выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, направленность (профиль) «Экономика и управление»; рук. В.А. Савостиков. Орел, 2017. 84 с.
2. Шатуновский В.Л., Шатуновская Е.А. Еще раз о дистанционном обучении (организация и обеспечение дистанционного обучения) // Вестник науки и образования. 2020. № 9–1 (87). С. 53–56.
3. Исакова Т.И. Использование интеллектуальных систем для повышения эффективности обучения на образовательной онлайн платформе // Наука XXI века: технологии, управление, безопасность: материалы II национальной научной конференции (Курган, 21 апреля 2022 г.). Отв. ред. Е.Н. Полякова. Курган: Курганский государственный университет, 2022. С. 151–154.
4. Михашенко Т.Н. Некоторые аспекты математического образования в условиях дистанционного обучения // Инновации в образовании. 2004. № 3. С. 61–64.
5. Онлайн-образование. Разбираемся в особенностях дистанционного обучения. Forbes Education. [Электронный ресурс]. URL: <https://education.forbes.ru/authors/online-obrazovanie/> (дата обращения: 01.11.2022).
6. Яндекс Практикум. [Электронный ресурс]. URL: <https://practicum.yandex.ru/> (дата обращения: 02.11.2022).
7. Сдам ГИА. [Электронный ресурс]. URL: <https://math-ege.sdangia.ru/> (дата обращения: 03.11.2022).
8. Аверьянова О.В. Дистанционное обучение или реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий // Гуманитарные науки в современном вузе: вчера, сегодня, завтра: материалы IV международной научной конференции (Санкт-Петербург, 10 декабря 2021 г.). Т. 1. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2021. С. 4–8.
9. Желнин М.Э., Кудинов В.А., Белоус Е.С. Роль и место экспертных систем в образовании // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2012. № 2(22). С. 11–16.
10. Михашенко Т.Н. Инклюзивный подход к организации самостоятельной работы студентов при обучении математическим дисциплинам // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 2. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=31628> (дата обращения: 04.11.2022).

УДК 378.147

ФОРМИРОВАНИЕ HARD КОМПЕТЕНЦИЙ НА ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ» НА ПРИМЕРЕ ТРЕНИНГ-ПРОЕКТА

Морозов В.В., Ястребова В.И., Егоров М.А., Шаповалова С.В.*ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, e-mail: general@tyuiu.ru*

В статье рассмотрен вопрос формирования hard компетенций на дисциплине «Проектная деятельность» на примере тренинг-проекта «Уборка придомовых территорий от свежеснятой листвы» направления подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы профиля «Машины и оборудование для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий, тушения пожаров». Рассмотрен ручной садовый инструмент, который используют для уборки, выявлены существенные недостатки по сравнению с автоматизированным инструментом. Рассмотрены существующие на рынке механизированные мобильные устройства по уборке придомовых территорий. Каждое из устройств имеет различный функционал и технические характеристики. Мобильная установка для уборки придомовых территорий заменит старый инвентарь, а также облегчит и ускорит процесс уборки придомовых территорий. Приведен пример компоновки и проектирования мобильной установки для уборки придомовых территорий. Сделан вывод, что формирование hard компетенций осуществляется путем конвертации теоретических знаний, приобретенных в рамках образовательного процесса на таких дисциплинах, как начертательная геометрия и инженерная графика, информатика, теория решения изобретательских задач, технико-экономическое обоснование проектов, в готовый продукт, что позволяет обучающимся преодолеть психологический барьер «я этого еще не делал, боюсь, у меня не получится».

Ключевые слова: проект, уборка территорий, воздуходувка, проектирование, проектная деятельность, мобильная установка

FORMATION OF HARD COMPETENCIES IN THE DISCIPLINE “PROJECT ACTIVITY” ON THE EXAMPLE OF A TRAINING PROJECT

Morozov V.V., Yastrebova V.I., Egorov M.A., Shapovalova S.V.*Industrial University of Tyumen, Tyumen, e-mail: general@tyuiu.ru*

The article considers the issue of the formation of hard competencies in the discipline “project activity” on the example of the training project of the training direction 23.03.02 Ground transport and technological complexes, profile Machines and equipment for the elimination of the consequences of emergencies, natural disasters, fire extinguishing “Cleaning of house territories from freshly fallen foliage”. The manual garden tool, which is used for cleaning, is considered, significant disadvantages in relation to the automated tool are revealed. The existing mechanized mobile devices for cleaning house territories on the market are considered. Each of the devices has different functionality and technical characteristics. A mobile installation for cleaning house territories will replace the old inventory, as well as facilitate and accelerate the process of cleaning house territories. An example of the layout and design of a mobile installation for cleaning house territories is given. It is concluded that the formation of hard competencies is carried out by converting theoretical knowledge acquired in the framework of the educational process in the disciplines: descriptive geometry and engineering graphics, computer science, theory of inventive problem solving, feasibility study of projects into a finished product, which allows students to overcome the psychological barrier “I haven’t done this yet, I’m afraid I don’t have it will work”.

Keywords: project, cleaning of territories, blower, design, project activity, mobile installation

Дисциплина «Проектная деятельность» вошла в учебные планы еще 15 лет назад, но абсолютно в другом формате и наполнении. Она подразумевалась как факультативная дисциплина и имела трудоемкость всего 1 з.е. В современных учебных планах это основная дисциплина, которая формирует у обучающихся как soft, так и hard компетенции, посредством реализации проектов различной сложности и направленности. На сегодняшний день в учебном плане направления подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, профиля «Машины и оборудование для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий, тушения пожаров» данная дисциплина реа-

лизуется 6 семестров и составляет 15 з.е. По уровню сложности проекты подразделяются на тренинг-проекты (проекты 1 курса), проекты по заказу индустриальных партнеров (2–3 курсы) и междисциплинарные проекты (4 курс), которые предусматривают формирование команды из различных направлений подготовок и специализаций. Рассмотрим на примере тренинг-проекта первого курса «Проектирование устройства для уборки придомовых территорий от упавшей листвы» формирование hard компетенций у обучающихся.

В осенний и весенний период, когда опавшие листья лежат на участках частных домов, в парках и скверах, необходимо прибирать данные территории для привлека-

тельности и для предупреждения пожаров. Рассмотрев и проанализировав привычный садовый инвентарь, сразу понимаешь, что он малоэффективен и сам по себе устарел. Уборкой на таких участках зачастую занимаются люди в возрасте, которым вредны тяжелые физические нагрузки. Было принято решение сравнить уже имеющиеся на рынке современные устройства для уборки придомовых территорий, выявить плюсы и минусы и создать свое устройство, чтобы оно удовлетворяло потребителей данного устройства. Данное устройство заменит старый инвентарь, а также облегчит и ускорит процесс уборки придомовых территорий [1].

Рассматривая более детально стандартный инвентарь для уборки придомовых территорий от опавшей листвы (метла, грабли и др.), можно сделать вывод, что в современных реалиях уборка такими приспособлениями, особенно больших территорий является по большей части неэффективной и тяжелой. В таком случае возникает вопрос, как усовершенствовать или заменить существующий инвентарь для уборки листьев на более современный, насколько технически и финансово эти устройства эффективны, а также возможно ли максимальное укомплектование такими устройствами всех управляющих компаний городов и регионов России.

Таковыми устройствами являются садовые пылесосы – воздуходувки, которые стали преемником вышеупомянутых метлы и граблей. Благодаря стремительному развитию науки и технологий эти устройства на сегодняшний день представлены на рынке в различных вариациях, конкретно они делятся на пылесосы с бензиновым и электрическим двигателем, а также подразделяются по принципу транспортировки (ручные, ранцевые, передвижные, навесные) и наделены такими функциями, как обдув, всасывание, измельчение листвы, интуитивно понятны в использовании и финансово доступны для покупки. Такие возможности садовых пылесосов – воздуходувок позволяют значительно упростить труд как человека, который покупает такое устройства для внутреннего пользования, так и работников управляющих компаний.

Бензиновые устройства состоят из двухтактного двигателя, вала, крыльчатки, трубок для всасывания и обдува, мешка (мусоросборника для листвы) и пр. Эксплуатация устройства начинается с заправки бака бензином, следом при запуске двигателя в процессе работы которого раскручивается вал,

приводится в движение крыльчатка, которая создает воздушный поток, всасывая и измельчая листву, переводя ее в дальнейшем в мешок мусоросборник или обдувая ее.

Цель исследования заключается в разработке мобильной установки для уборки придомовых территорий от опавшей листвы, которая будет отвечать всем требованиям безопасности и будет интуитивно понятна в использовании.

Рассмотрим существующие на рынке устройства. В современном мире существует множество различных видов устройств для сбора листвы. Каждое из устройств имеет различный функционал и технические характеристики. Некоторые из них сейчас разберем более подробно. Например, пылесос-воздуходувка KRÜGER VBK-3000 (рис. 1) [2].



Рис. 1. Пылесос-воздуходувка KRÜGER VBK-3000 [2]

Данная модель выделяется возможностью работы в двух режимах, но при этом выполняет три функции – обдув и всасывание с мульчированием. То есть в первом варианте инструмент работает по принципу вентилятора, который сдувает мусор в необходимое место. Если же установить рычаг во второе положение, то получится мощный пылесос, который, затягивая мусор в трубу, измельчает его и скидывает в тканевый мусоросборник. Посредством двух опорных колес внизу основания устройство передвигается вручную по земле.

Несмотря на хорошую мощность в 3000 Вт, пылесос-воздуходувка KRUGER VBK-3000 достаточно легкий, вес составляет порядка 3,5 кг. Присутствует возможность выбора оптимальной мощности, вращением электрического регулятора. Садовый пылесос VBK-3000 – это легкий и компактный инструмент, которым приятно работать. За счет электродвигателя производительность возрастает в несколько раз, а время, потраченное на уборку, будет минимальным.

Бензиновая воздуходувка HUSQVARNA 125BVX (рис. 2) с мощностью двухтактного двигателя 1,1 л.с. (производительность – 900 Вт) и объемом 28 см³, рассчитана также на работу в режиме садового пылесоса. Комфорт в работе обеспечивает эргономичная сбалансированная ручка с мягкими накладками в форме прямого раструба с регулируемой длиной и маленький вес (4,35 кг).

Производительность устройства – 798 м³/ч, а предельная скорость воздушного потока – 76 м/с при вращении крыльчатки 8000 об./мин. Удельный расход топлива составляет 575 г/кВтч. Модель Husqvarna 125 BVX оснащена измельчителем и плоской насадкой, что позволяет собирать разные виды мусора [2].



Рис. 2. Воздуходувка HUSQVARNA 125BVX [2]

Воздуходувка MAKITA UB1103 (рис. 3) – это маломощная воздуходувка (600 Вт) с электрическим типом питания производит объем воздушного потока в 246 м³/ч в режиме максимальной эффективности. Прибор способен развить скорость до 16 тыс. об./мин. Длина сетевого шнура в 2,5 м и вес 2 кг позволяют легко перемещать устройство по территории [2].



Рис. 3. Воздуходувка MAKITA UB1103 [2]

Данная модель оснащена системой регулировки скорости воздушного потока и дополнена съемным тканевым контейнером для сбора мусора. Особенность устройства – наличие кнопки длительной работы, которая фиксирует воздуходувку во включенном состоянии.

Рассмотрены садовые пылесосы-воздуходувки, зарекомендовавшие себя и получившие хорошие отзывы на сайте [2].

Проектирование мобильной установки для уборки придомовых территорий

Двигатель является важной деталью в садовой воздуходувке. Проанализировав и рассмотрев существующие модели, решили сделать устройство с бензиновым типом привода, так как он работает без электричества, что позволяет вести работу, не отвлекаясь на вечно запутывающийся шнур, и не бояться того, что его длина ограничена и не хватит для выполнения поставленной цели. Несмотря на то, что бензиновый двигатель проигрывает электрическому тем, что он издает много шума и выделяет выхлопные газы, ДВС более мобилен и удобен в использовании, чем электрический [3].

Следующий немаловажный фактор, на который нужно обратить внимание – способ ношения. Наиболее практичным и удобным является ранцевый тип ношения. Так как он облегчает обдув и сбор листьев, руки освобождаются от нагрузки, и вся нагрузка идет на плечи, что позволяет продлить работоспособность человека. Так же предполагается использовать подручные материалы, такие как труба ПВХ для создания сопла нашего устройства, крыльчатка для создания воздушного потока, с помощью которого устройство будет раздувать листья.

Собираем и изучаем специализированную литературу по созданию, эксплуатации и техническому обслуживанию садовой техники: книги, журналы, статьи, патенты и многое другое по данной теме.

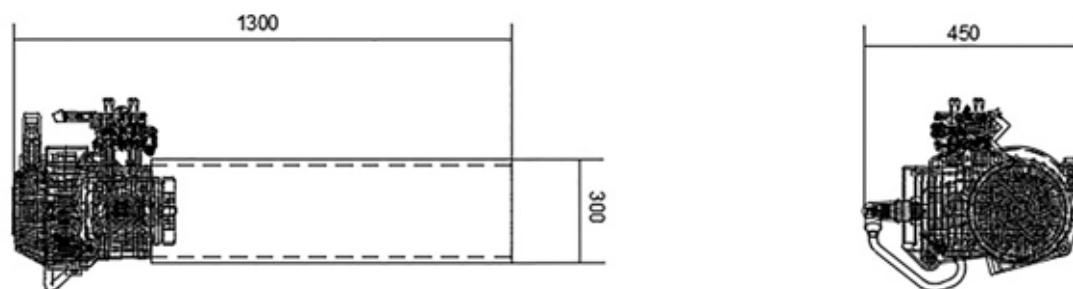
На основе изученной литературы [4] получаем первоначальное представление, а со временем и углубленные знания о конструкции, эксплуатации и принципе работы садовых пылесосов – воздуходувок. Определение компонентов устройства по показателям. Следующим шагом определяем перечень компонентов, которые будут использоваться в конструировании нашего устройства на основе уже изученной литературы.

При выборе компонентов для конструирования устройства руководствуемся следующими показателями (таблица).

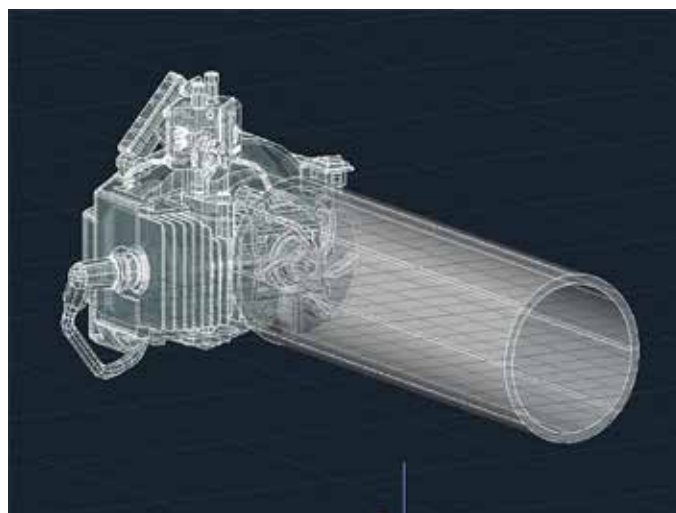
Детально рассмотрев описанную литературу, мы определились с внешней и внутренней компоновкой устройства. Было принято решение использовать в качестве силового агрегата двухтактный бензиновый двигатель – MIX, который используется в садовом триммере STIHL FS50 с упрощенной процедурой запуска. Следующим элементом конструкции является вал, за счет которого будет раскручиваться крыльчатка ВКОМц 150 С/Н 10.08.2020/95204, а в частности, цельнометаллическая крыльчатка с приводом. Крыльчатку закрывает корпус, который является ее защитным элементом.

Характеристики компонентов

№ компонента	Характеристика	Описание
1	Мощность	Чем выше мощность, тем выше скорость воздушного потока
2	Источник питания	Бензиновый или электрический двигатель
3	Режим работы	Всасывание, выдувание, измельчение
4	Время работы	Большая емкость бака и аккумулятора продлевает время работы
5	Уровень шума	Выбирайте двигатель исходя из заданного параметра звукового давления, например 94 дБ, но не забывайте, что, если уровень звукового давления выше 90 дБ, рекомендуется использовать специальные наушники, поглощающие шум
6	Размеры, вес	Эти показатели влияют на общий объем и массу конструкции.
7	Материалы крыльчатки, вала, корпуса	Стоит выбирать вал и крыльчатку, которые выполнены из различных видов стали, так как такие материалы более прочные, а в случае с корпусом стоит выбирать полимерный материал



а)



б)

Рис. 4. а) 2D чертеж мобильной установки для уборки придомовых территорий,
б) 3D чертеж мобильной установки для уборки придомовых территорий

Следующим элементом конструкции будет корпус самого устройства, который будет выполнен из полимерного материала. После сбора внутренних компонентов устройство будет обшито кожухом, специально подогнанным под особенности

внутренних составляющих. Последним рассмотренным элементом конструкции является мешок (мусоросборник), в который будет поступать листва и другой различный мусор. Оптимальными материалами для изготовления мешка являются спанбонд, брезент

зент, полиэстер, нейлон, полипропиленовая ткань. Данные ткани обладают высокой прочностью, износостойкостью, практичностью, влагостойкостью.

На основе данных компонентов, подобранных на этапе проектирования, были разработаны 2D [5, 6] (рис. 4, а) и 3D [7, 8] (рис. 4, б) чертежи в САПР AutoCAD.

Выполнив все необходимые этапы проектирования садового пылесоса – воздуходувки, можем приступить к конструированию устройства [9, 10].

Сначала на токарно-винторезном станке необходимо подогнать вал под особенности конструкции крепления крыльчатки и выточить специальную муфту, которая закрепляется на валу с помощью сварки для соединения в дальнейшем полученной конструкции с двигателем.

Следом устанавливаем на вал крыльчатку с кожухом и фиксируем ее сваркой. Закрепляем металлическое кольцо в переднем отверстии кожуха – это будет отверстие под трубки и обшиваем конструкцию стекловолокном, даем высохнуть и красим уже готовый корпус. Далее необходимо проделать отверстие в корпусе и установить крепления для установки мешка. Полученный результат изображен на рис. 5.



Рис. 5. Мобильная установка для уборки придомовых территорий

Разработанную мобильную установку для уборки придомовых территорий от опавшей листвы необходимо испытать и выявить достоинства и недостатки, сравнивая с аналогами, имеющимися на потребительском рынке.

Формирование hard компетенций осуществляется путем реализации теоретических знаний, приобретенных в рамках образовательного процесса на таких дисциплинах, как начертательная геометрия и инженерная графика, информатика, теория решения изобретательских задач, технико-экономическое обоснование проектов, что позволило обучающимся реализовать идею в готовый продукт с предоставлением отчетной документации, такой как паспорт проекта, инструкция по безопасности и эксплуатации, расчет себестоимости проекта. Главным положительным результатом при реализации тренинг-проекта является возможность конвертации обучающимся его теоретических знаний в практический результат.

Список литературы

1. Нуцалов Х.Я. Аспекты управления благоустройством, содержанием и улучшением придомовых территорий города Москвы // Актуальные вопросы финансовой грамотности в период цифрового преобразования экономики: сборник научных трудов / Под ред. А.А. Шестемирова, Ю.В. Евдокимовой. М.: ООО «Русайнс», 2022. С. 87–93.
2. Интернет-магазин цифровой и бытовой техники DNS. [Электронный ресурс]. URL: dns-shop.ru/search/?q=воздуходувка+&category=9c9864f047dc4e77 (дата обращения: 23.11.2022).
3. Карнаухов Н.Н., Мерданов Ш.М., Закирзаков Г.Г., Самойлова М.И., Райшев Д.В. Пути совершенствования строительных машин. Тюмень: Тюменский государственный нефтегазовый университет, 2005. 279 с.
4. Васильков Г.В. Теория адаптивной эволюции механических систем. Ростов н/Д: Терра-Принт, 2007. 248 с.
5. Ковалева Н.В., Федорова А.В. AUTOCAD: презентация как инструмент инженерно-геометрического образования // Инженерный вестник Дона. 2018. № 1. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2018/4782 (дата обращения: 23.11.2022).
6. Степанова И.Е., Богдалова О.В., Ермилова Н.Ю., Проценко О.В., Макаров А.В. Практика применения графического пакета AutoCAD в процессе обучения компьютерной графике // Инженерный вестник Дона. 2021. № 8. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n8y2021/7134 (дата обращения: 23.11.2022).
7. Климачева Т.Н. AutoCAD: Техническое черчение и 3D-моделирование. СПб.: БХВ-Петербург, 2013. 912 с.
8. Полещук Н.Н. Самоучитель AutoCAD. СПб.: БХВ-Петербург, 2019. 480 с.
9. Шаповалова С.В., Васильева Л.В., Костырченко В.А., Егоров А.Л. Реализация проблемно-ориентированного обучения при цифровой трансформации университета // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31818> (дата обращения: 18.10.2022).
10. Шаповалова С.В., Костырченко В.А., Егоров А.Л., Мерданов Ш.М. Проектная деятельность. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. 113 с.

УДК 373.3

СПОСОБЫ ЧТЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Начарова Л.А.*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Краснодар,
e-mail: lida.nacharova@gmail.com*

В статье рассматривается понятие «навык чтения», оценка его компонентов, традиционные и нетрадиционные способы чтения и показатели их оценивания в современной начальной школе. Актуальность исследования вызвана тем, что материал по проблеме чтения требует обобщения и дальнейшего развития. Чтение как школьный предмет является одним из основных в системе начального образования, так как является фундаментом для дальнейшего образования. Развитие навыка чтения младших школьников является одной из важнейших задач современной школы, где он формируется. Однако навык чтения может развиваться по-разному. Если сознание учащихся не будет обращено на понимание, как необходимо действовать и в каких случаях использовать тот или иной способ чтения и для чего, то это не принесет желаемого результата. Поэтому учитель должен стремиться формировать сознательное усвоение всех способов чтения с осознанием основной цели – понимания прочитанного; все это является залогом успеха в развитии навыка чтения. От понимания педагогами понятия «способ чтения», его компонентов, принципов усвоения способов чтения, показателей его оценки зависит становление и развитие полноценного навыка чтения в начальной школе. На современном этапе развития наук к традиционным способам чтения добавились новые понятия «синтагматический способ чтения», «изучающее чтение», «ознакомительное чтение», «просмотровое чтение», «выборочное чтение», которые требуют их осмысления в связи с требованиями ФГОС НОО и внесенными в 2021 г. дополнениями. Этот анализ также значим для выполнения Российской национальной программы чтения. Предложены понятия «навык чтения» с точки зрения овладения, «способ чтения», описаны способы чтения и представлены показатели их оценки. В работе также выделены основные принципы усвоения способов чтения, способствующие сознательному формированию усвоения всех способов чтения.

Ключевые слова: чтение, навык чтения, формирование и развитие навыка чтения, компоненты навыка чтения, этапы становления навыка чтения, способы чтения, динамическое чтение, синтагматический способ чтения, изучающее чтение, ознакомительное чтение, просмотровое чтение, выборочное чтение, оценивание способа чтения, показатели оценки способа чтения, принципы усвоения способов чтения, последовательность работы над чтением

METHODS OF READING AND INDICATORS OF THEIR ASSESSMENT IN A MODERN PRIMARY SCHOOL

Nacharova L.A.*Kuban State University, Krasnodar, e-mail: lida.nacharova@gmail.com*

The article discusses the concept of «reading skill», the assessment of its components, traditional and non-traditional ways of reading and indicators of their assessment in modern elementary school. The relevance of the study is due to the fact that the material on the problem of reading requires generalization and further development. Reading as a school subject is one of the main ones in the primary education system, as it is the foundation for further education. The development of the reading skill of younger students is one of the most important tasks of the modern school, where it is formed. However, reading skills can develop in different ways. If the consciousness of students is not directed to understanding how to act and in what cases to use one or another method of reading and for what, then this will not bring the desired result. Therefore, the teacher should strive to form a conscious assimilation of all ways of reading with an awareness of the main goal – reading comprehension, all this is the key to success in developing reading skills. The formation and development of a full-fledged reading skill in elementary school depends on the understanding by teachers of the concept of “way of reading”, its components, the principles of mastering the ways of reading, indicators of its assessment. At the present stage of the development of sciences, new concepts of “syntagmatic way of reading”, “studying reading”, “introductory reading”, “viewing reading”, “selective reading” have been added to the traditional ways of reading, which require their understanding in connection with the requirements of the Federal State Educational Standards in 2021 with additions. This analysis is also significant for the implementation of the Russian National Reading Program. The concepts of “reading skill” from the point of view of mastery, “way of reading” are proposed, ways of reading are described and indicators of their assessment are presented. The paper also highlights the basic principles of mastering the ways of reading, which contribute to the conscious formation of the assimilation of all ways of reading.

Keywords: reading, reading skill, formation and development of reading skill, components of reading skill, stages of formation of reading skill, ways of reading, dynamic reading, syntagmatic way of reading, study reading, introductory reading, viewing reading, selective reading, evaluation of the way of reading, indicators assessment of the way of reading, principles of mastering the ways of reading, the sequence of work on reading

Чтение – это вид речевой деятельности, направленный на восприятие и расшифровку графических эквивалентов фонемы и понимание письменных высказываний [1]. Целью чтения является получение информации из текста для переработки и даль-

нейшего использования. Таким образом, чтение – это способ получения новой информации для дальнейшего использования в различных учебных ситуациях и жизненных условиях [1]. От понимания педагогами понятия «способ чтения», его компонен-

тов, принципов усвоения способов чтения, показателей его оценки (т.е. оценки способов чтения) зависит становление и развитие полноценного навыка чтения в начальной школе.

Цель исследования – выявить и описать традиционные и нетрадиционные способы чтения в начальной школе, показатели их оценивания, основные принципы усвоения способов чтения для оценки педагогами навыка чтения младших школьников в современной школе.

Методы исследования – анализ психолого-педагогической и методической литературы; сравнительный анализ; эмпирическое обобщение.

При чтении текста происходит восприятие сообщения, содержащегося в тексте, зафиксированного с помощью графических знаков, поэтому для того, чтобы читать, необходимо изначально освоить систему этих графических знаков и научиться воссоздавать по ним звучание букв, слогов, слов, предложений [2].

Нейропсихологические исследования [3] свидетельствуют, что чтение является сложным многокомпонентным навыком и состоит из зрительного восприятия (перцепции) письменных знаков, их расшифровки, озвучивания (слов, словосочетаний и предложений) и понимания (рис. 1). В процессе чтения задействованы зрительный, речедвигательный, речеслуховой механизмы взаимодействия анализаторов [4].

В процессе развития навыка чтения печатное или написанное слово уходит от звуковой структуры на основе узнавания всего

слова и начинает связываться с его значением [5]. Понимание ранее прочитанного играет большую роль в узнавании читаемого слова, так как задействовано зрительное восприятие письменных знаков на основе понимания и осмысления ранее прочитанного. Отсюда следует, что все компоненты чтения связаны между собой.

Овладение навыком чтения является процессом формирования сложных навыков, требует длительного времени для формирования и состоит из трех этапов: аналитического, синтетического и этапа автоматизации [5–9], каждый из которых имеет свои особенности, задачи и приемы овладения (рис. 2).

Особенностью аналитического этапа является «разрыв» компонентов процесса чтения: восприятие слов, понимание содержания, оценка прочитанного. На данном этапе от начинающего чтеца требуются определенные усилия – побуквенный анализ и синтез слов, чтение происходит по слогам, и необходимо овладеть частями целого и объединить их (слоги в слова, слова в предложение, предложение связать с ранее прочитанными предложениями). Целое, как пишет Егоров, зарождается в результате сознательного объединения всех частей целого. На данном этапе необходимо использовать метод «возвратное чтение» для понимания прочитанного слова и установления лучших связей. В противном случае теряется понимание смыслового значения текста. На этой ступени механизмы развития навыка чтения находятся на первоначальном этапе образования.

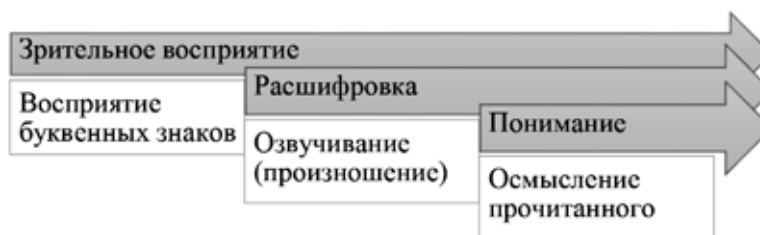


Рис. 1. Компоненты навыка чтения



Рис. 2. Этапы становления навыка чтения (по Т.Г. Егорову)

На следующем этапе (синтетическом) выступают уже образовавшиеся связи, благодаря которым возможен синтез всех трех компонентов (одновременное восприятие, произнесение и осмысление читаемого). Таким образом, все компоненты чтения синтезируются, и обучаемый начинает уже читать целыми словами, опираясь на накопленные умения, полученные на аналитическом этапе.

На этапе автоматизации закрепляются связи, которые сформировались у чтеца на первых двух этапах. На последнем этапе навык чтения полностью сформирован, так как техника автоматизирована. Однако, как подчеркивает Егоров, это не означает, что этап автоматизации достигается дрсурой и творческие способности не участвуют, напротив, интеллектуальные усилия направлены на осознание содержания, читаемого с положенным интонированием, эмоциональной реакцией на прочитанное и отношение к читаемому. Все три этапа тесно связаны между собой (с предыдущим и последующим), обеспечивая качественное формирование навыка чтения [6].

Итак, с точки зрения овладения им *навык чтения – это сложный многокомпонентный навык высокого уровня на базе сформированности и автоматизации субнавыков, усвоение которого можно представить как поэтапное и параллельное формирование.*

Т.Г. Егоров [5, 6], изучая детское чтение, выделяет четыре ступени формирования навыка чтения:

- овладение звуко-буквенными обозначениями (воссоздание звуков по их графическим обозначениям);
- послоговое чтение (свободное чтение по слогам);
- становление синтетических приемов (чтение по слогам, целыми словами);
- синтетическое чтение (автоматизация чтения).

Все описанные Т.Г. Егоровым ступени формирования навыка чтения в современном понятии представляют способ чтения, который необходимо оценивать и своевременно корректировать при необходимости.

В.Г. Горецкий разделяет способы чтения на продуктивные (побуквенное, отрывистое слоговое чтение) и непродуктивные (плавное слоговое, плавное слоговое с целостным прочтением отдельных слов, чтение целыми словами) [9].

В современной методике выделяют 3 способа чтения:

- *1-й способ* – определение структуры слова на основе его буквенной записи, т.е. побуквенное чтение (буква + буква = слово/

слог). Этот способ чтения представляет собой побуквенную реконструкцию фонологического слова, т.е. преобразование ряда букв в ряд фонем, которым пользуются либо начинающие чтецы, либо опытные при чтении малознакомых слов;

- *2-й способ* – отрывистое послоговое воспроизведение звуковой структуры слова –отрывистое чтение по слогам (слог + слог = слово). По мере узнавания букв чтение переходит от побуквенного преобразования графем (букв) в фонемы (звуки), к слоговому рекодированию;

- *3-й способ* – плавное послоговое чтение, переходящее в чтение целыми словами (слово) [10, 11] (слог + слог/слово). Владение этим способом предполагает хорошо ранее освоенную систему графических знаков, для воссоздания по ним звучания слогов, слов.

В букварный период доминируют побуквенный и слоговый методы чтения. С развитием навыка чтения ученики опознают большее число слов, так как в процессе чтения в оперативной памяти хранятся единицы, которые опознаются одновременно, и чем совершеннее навык чтения, тем крупнее оперативные единицы чтения [12].

Л.В. Щерба в 1928 г. выделил синтагматический способ чтения. Синтагма – это единица речи, выражающая единое смысловое целое в процессе речи, которое состоит из слова, словосочетания, группы словосочетаний [10].

Вслед за Е.И. Матвеевой и И.Е. Патрикеевой, которые ссылаются на труды Л.В. Щербы, выделяется 4-й синтагматический способ чтения, который не рекомендуется применять на художественных текстах, чтобы не разрушить культуру чтения художественной литературы (эмоциональное возбуждение, «пережитие» читаемых страниц, восприятие и представление образов, рисуемых автором, и т.д.). Данный способ чтения тренирует технику чтения на обучающих текстах: членение текста на синтагмы, нахождение ключевых слов для выделения голосом (тактовое интонирование), тренировка беглого и осознанного чтения.

- *4-й способ* – восприятие слова, словосочетания, группы словосочетаний как части целого, т.е. синтагмы (слово + слово = словосочетание / группа словосочетаний, законченная фраза, предложение).

В настоящее время выделяют и другие способы чтения, которые широко используются в нетрадиционной методике – скорочтение (динамическое чтение). Эти способы основываются на уже устойчивом базовом навыке чтения, и многие из них осваиваются на высоких скоростях, что затруднительно

но для понимания учащимися в начальной школе. Мы разделяем опасения М.Р. Львова, В.Г. Горещкого и О.В. Сосновской о том, что введение в начальную школу скорочтения может привести к деформациям полноценного базового навыка чтения и восприятия текста [6], поэтому на начальных этапах становления навыка чтения не рекомендовано внедрять методику скорочтения. Однако согласно ФГОС НОО читательская грамотность предполагает овладение разными способами чтения и по окончании начальной школы у учеников должны быть сформированы следующие умения: выбирать вид чтения (изучающее, ознакомительное, просмотровое, выборочное); овладевать алгоритмами основных учебных действий по анализу и интерпретации текста; осуществлять поиск необходимой информации в текстах (художественных, научно-популярных, учебных) [13, 14]. В 2021 г. в ФГОС НОО внесены дополнения, которые включают следующие умения, которыми должны овладеть учащиеся начальной школы: использовать выборочное чтение с целью нахождения необходимого материала; находить информацию, которая задана в тексте в явном виде; анализировать содержание и структуру текста [15, 16]. Согласно диктуемым современным требованиям считаем необходимостью вводить и оценивать уже и в начальной школе некоторые способы динамического чтения после формирования устойчивого базового навыка чтения.

– *5-й способ* – *изучающее чтение*. Это первичное чтение, которое применяется на ранее непрочитанном тексте, новой теме для глубокого и подробного усвоения содержания учащимися. Такой способ чтения представляет собой внимательное чтение с начала и до конца с целью полного понимания и запоминания содержащейся информации, которое обращено на детали, выяснение «непонятных мест» в тексте, их толкование для лучшего усвоения извлекаемой информации и ее дальнейшего практического использования. Значимая информация перечитывается с целью лучшего понимания и запоминания. При изучающем чтении все внимание должно быть направлено на основную идею сообщаемой информации, приводимые автором аргументы и доказательства, а также выводы. Результатом изучающего чтения является переработка, осмысление, усвоение и сохранение информации для расширения собственных сведений и последовательного изложения содержания прочитанного;

– *6-й способ* – *ознакомительное чтение*. Этот способ чтения необходим

для «поверхностного ознакомления» с новой литературой и общего представления о затрагиваемых в тексте вопросах. Целью такого способа является общее представление о содержании текста: данные выхода текста, факты, содержащиеся в тексте, ключевые слова, фамилии авторов и т.д. Детали при ознакомительном чтении опускаются, так как нет этой установки у чтеца. При таком чтении формируется воссоздающее воображение, которое частично восполняет содержание текста и его общий смысл.

– *7-й способ* – *просмотровое чтение*. Осуществляется по незнакомой литературе с целью предварительного ознакомления и получения общего представления о содержащейся информации в ней. При таком чтении достаточно прочитать предисловие книги, оглавление, заключение, чтобы понять в общих чертах содержание книги и принять решение, читать более подробно, используя изучающее чтение, или нет.

– *8-й способ* – *выборочное чтение* (поисковое, сканированное чтение). Данный способ чтения необходимо вводить уже в начальной школе, так как в средней школе учащиеся «резко и неожиданно» сталкиваются с очень большим объемом информации, которую стоит не только переработать, но и извлечь необходимое. Поэтому ФГОС НОО и обозначает этот способ чтения как основной. Выборочное чтение – это избирательное чтение, которое проводится по уже ранее прочитанному тексту вслух и молча с целью нахождения необходимой информации: фамилий, дат событий, известных фактов или новизны приводимых сведений, описание интересующего события, ключевых слов, статистических данных, т.е. того, что необходимо найти в тексте с целью углубленного чтения предложения, абзаца, страницы. Этот метод чтения основан на развитии зрительного аппарата, чтобы при взгляде на страницу «увидеть» то, что необходимо. Поэтому уже в начальной школе согласно ФГОС ООН встает скрытый вопрос об уходе от традиционных способов чтения, где учат видеть лишь только слог, в лучшем случае слово, и увеличивать оперативное поле зрения (панорамное чтение). Учащийся, владеющий этим способом чтения, затрачивает наименьшее количество времени (читает в 2–3 раза быстрее), чем при повторном чтении традиционным способом. В методике скорочтения данный способ назван чтением по диагонали и вертикали, где зрение работает избирательно с установкой нахождения интересующей информации.

Способы чтения в начальной школе и показатели их оценки

Способ чтения	Форма чтения	Показатели оценки
Побуквенное чтение	вслух	– опознание буквы и соотнесение ее с фонемой; – звуковой анализ и синтез (выделение звука в начале, середине, конце слова); – зрительное запоминание читаемого слова (на фоне буквы); – слияние нескольких букв в слог; – соотнесение с лексическим значением прочитанного слова
Чтение по слогам	вслух	– опознание и соотнесение графического слога с фонетическим слогом; – слоговый анализ и синтез (обратный слог, прямой слог, одно-сложное слово, двусложное слово); – слияние нескольких слогов в слово; – зрительное запоминание читаемого слова (на фоне слога); – понимание смысла слов; – связь слов в словосочетании, предложении; – понимание прочитанного
Чтение целыми словами	вслух / молча	– опознание целого слова (включая догадку при чтении); – понимание смысла слов; – соблюдение ударения при чтении; – связь слов в предложении; – связь предложений в тексте; – понимание прочитанного
Синтагматическое чтение	вслух (на начальном этапе) / молча (совершенное владение синтагматическим чтением)	– слияние нескольких прочитанных слов в словосочетание; – овладение моделями синтаксических конструкций (группа словосочетаний, предложение, законченная фраза); – связь словосочетаний в предложении; – связь предложений в тексте; – соблюдение ударения при чтении; – деление текста на синтагмы; – синтагматическое (тактовое) ударение; – понимание прочитанного
Изучающее чтение	вслух / молча	– восприятие текста; – запоминание содержащейся информации; – обращение на значимые детали в тексте; – выяснение «непонятных мест» в тексте, перечитывание, соотнесение с лексическим значением; – выявление основной идеи сообщаемой информации; – нахождение аргументов, доказательства, выводов предоставляемой информации; – переработка, осмысление, усвоение и сохранение информации; – последовательное изложение содержания прочитанного
Ознакомительное чтение	молча	– быстрый и осознанный просмотр текста; – общее представление о содержании текста; – последовательность осуществляемых операций (просматривание данных выхода текста, основных фактов, ключевых слов, фамилий авторов для общего представления о тексте).
Просмотровое чтение	молча	– быстрый и осознанный просмотр текста; – понимание общего смысла текста; – последовательность осуществляемых операций (беглое чтение предисловия книги, оглавления, заключения для составления представления о содержании книги).
Выборочное чтение	молча	– быстрое нахождение необходимой информации при повторном чтении (слова, даты, абзаца и т.д.); – владение поисковыми методами (чтение по диагонали / вертикали, сканирующее чтение); – последовательность осуществляемых операций (повторное чтение, поиск заданной информации, нахождение, внимательное чтение фрагмента, содержащего искомую информацию); – детальное подтверждение информации (вслух, письменно); – полноценное восприятие текста

Современные учебники начальной школы в настоящее время включают задания, где необходимо вернуться к ранее прочитанному тексту для детального (иногда и дословного) подтверждения информации в рабочих тетрадях к учебнику; задания, в которых не-

обходимо вставить фамилию, дату, событие в деформированный текст; задания, в которых необходимо сопоставить последовательность событий, что расширяет поле зрения и тренирует избирательное внимание. Это говорит о необходимости вводить и оце-

нивать данный вид чтения в современных условиях, который как бы фиксирует (останавливает) взгляд на том, что необходимо повторно изучить при повторном чтении и запомнить для выполнения определенной учебной задачи.

Обобщая вышесказанное, представим показатели оценки способов чтения в таблице.

Опытный читатель способен гибко использовать разные способы чтения, может свободно переходить от одного способа чтения к другому для оптимального достижения цели чтения.

Однако овладение способами чтения может развиваться по-разному. Если сознание учеников не будет обращено на понимание того, как необходимо действовать и в каких случаях использовать тот или иной способ чтения и для чего, то это не принесет желаемого результата. Поэтому учитель должен стремиться формировать сознательное усвоение всех способов чтения с осознанием основной цели – понимания прочитанного; все это является залогом успеха в развитии навыка чтения. Выделим основные принципы усвоения способов чтения.

Принципами усвоения способов чтения являются:

- осознание цели чтения: понимание необходимости в чтении (узнавание нового, обогащение собственных взглядов, интерес к новым фактам, событиям, личностям, поиск ответа на поставленный вопрос), выбор способа чтения в зависимости от необходимости чтения;

- осознание задачи чтения: поверхностное чтение, вдумчивое, обнаружить новое, найти определенную информацию, запомнить, выявить, как правильно пишется фамилия, и т.д.

- осознание действия: организация способов деятельности в зависимости от выбранного способа чтения (знание последовательности осуществляемых операций: чтение заголовка, нахождение дат, чтение по диагонали и т.д.);

- осознание результата выбранного и примененного способа чтения: сопоставление запланированного результата с результатом чтения, при необходимости с дальнейшей корректировкой выбранного способа и перечитыванием.

Эти инновации, несомненно, требуют переосмысления понятия «способ чтения», его компонентов, показателей оценки, связанных с единой системой мониторинга эффективности деятельности в начальной школе. Ориентация и нахождение необходимой информации в тексте связана с общими умениями работы с текстом, которая предполагает бегло просмотреть весь текст, найти в нем необходимую информацию и ее извлечь.

В этом случае понятие «способ чтения» может рассматриваться как *стратегия, используемая в зависимости от осознания цели чтения, задач, результата и выбираемого действия*. Его компонентами являются: побуквенное чтение, чтение по слогам, чтение целыми словами, чтение словосочетаний или групп словосочетаний (синтагматическое чтение), изучающее чтение, ознакомительное чтение, просмотровое чтение, выборочное чтение. Овладение навыком чтения и его способами происходит поэтапно и состоит в постепенной автоматизации всех процессов восприятия текста.

Список литературы

1. Начарова Л.А., Микерова Г.Ж. К вопросу о сущности понятия «навык чтения» в историческом аспекте, его компоненты и параметры оценки // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 4. С. 16. DOI: 10.17513/spno.31871.
2. Плотникова С.В., Краева А.А. Теория и технология начального литературного образования: учебное пособие для студентов Института педагогики и психологии детства. Екатеринбург: УрГПУ, 2017.
3. Цветкова Л.С. Нейропсихология счета, письма и чтения: нарушение и восстановление. М.: Изд-во Московского психосоциального института; Воронеж: Изд-во НПО МОДЕК, 2005. 360 с.
4. Ананьев Б.Г. Анализ трудностей в процессе овладения детьми чтением и письмом // Известия АН РСФСР. 1955. Вып. 70: Учебно-воспитательная работа в первом классе школы и развитие детей. С. 104–148.
5. Исследования чтения и грамотности в Психологическом институте за 100 лет: хрестоматия / Под ред. Н.Л. Карповой, Г.Г. Граник, М.К. Кабардова. ПИ РАО. М.: Русская школьная библиотечная ассоциация, 2013. 432 с.
6. Львов М.Р., Горещкий В.Г., Сосновская О.В. Методика преподавания русского языка в начальных классах. М.: Академия, 2017. 461 с.
7. Лалаева Р.И. Нарушение процесса овладения чтением у школьников. М.: Просвещение, 1983. 136 с.
8. Новикова Ю.В. Психологические основы процесса чтения у обучающегося. М.: МГПИ, 1973. 59 с.
9. Горещкий В.Г. О проверке навыка чтения // Начальная школа. 2001. № 8. С. 48–58.
10. Матвеева Е.И., Патрикеева И.Е. Деятельностный подход к обучению в начальной школе: урок литературного чтения (из опыта работы). Серия «Новые образовательные стандарты». 4-е изд. 2016. 176 с.
11. Евросинина Л.А. Литературное чтение: Оценка достижения планируемых результатов обучения: контрольные работы, тестовые задания, литературные диктанты, тексты для проверки навыков чтения, диагностические задания: 1–4 классы: в 2 ч. Ч. 1. 2-е изд., перераб. М.: Вента-Граф, 2014. 152 с.
12. Корнев А.Н. Поэтапное формирование оперативных единиц письма и чтения как базовый алгоритм усвоения этих навыков // Нарушения письма и чтения у детей. Изучение и коррекция. М.: ЛОГОМАТ, 2018. С. 6–23.
13. Оценка достижения планируемых результатов в начальной школе. Система заданий. В 2 ч. / авт.-сост. М.Ю. Демидова, С.В. Иванов, О.А. Карабанова под ред. Г.С. Ковалевой, О.Б. Логиновой. М.: Просвещение, 2012. Ч. 1. 216 с.
14. Примерные программы по учебным предметам. Начальная школа. В 2 ч. 5-е изд., перераб. / Руководители проекта: А.М. Кондаков, Л.П. Кезина. М.: Просвещение, 2011. Ч. 1. 400 с.
15. Примерная рабочая программа начального общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического образования по общему образованию, протокол 3/21 от 27.09.2021 г.
16. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования». [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/400907193/> (дата обращения: 08.10.2022).

УДК 372.87

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ПЕРИОД ЦИФРОВОЙ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

¹Савлущинская Н.В., ¹Лыкова Е.С., ²Морозкина Е.А.¹ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет», Омск,
e-mail: mail@omgpi.ru;²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Краснодар,
e-mail: rector@kubsu.ru

В статье рассмотрены вопросы художественного образования, в которых происходят большие перемены, связанные с инновационными подходами в обучении изобразительному искусству и организацией выставочной деятельности учащихся, педагогов и профессиональных художников. В связи с этими тенденциями современной важность изучения цифровой живописи в художественном образовании давно уже стала неизбежной и насущной необходимостью, а также исследование возможностей выставочной деятельности в современном социокультурном пространстве становится все более актуальным. Как ориентироваться в таком информационном потоке, как уметь предложить свои работы, проявить себя, реализовать свой потенциал экономически выгодно – все эти вопросы актуальны для людей художественно-творческих профессий. Целью работы является рассмотрение практических вопросов внедрения в образовательный процесс для студентов, школьников дополнительного образования компьютерных технологий на примерах работы над заданиями по цифровой живописи, анализа возможностей выставочной деятельности с учетом современных тенденций и практики вузов художественной направленности. К используемым методам относятся цифровые технологии, которые авторы статьи практически использовали в проведении группового арт-проекта 2022 г., а именно онлайн-выставки «Художники-педагоги о весне». Одним из продуктов нашего исследования стал обзор современных существующих сайтов для визуальной коммуникации художников, зрителей, педагогов, студентов, учащихся с целью продажи, покупки произведений любых видов искусства, в том числе выполненных с применением цифровых технологий. Авторы статьи пришли к следующим выводам: современная цифровая глобализация оказывает влияние на сложившуюся систему художественного образования страны, заставляя деформировать сложившиеся традиции в преподавании художественных дисциплин. Происходят изменения в практике выставочной деятельности вузов, профессиональных художников, предоставляя возможности международной художественной коммуникации и экономически выгодной реализации всех уровней творческих личностей – учащихся школ, студентов, педагогов, профессиональных художников.

Ключевые слова: художественное образование, изобразительное искусство, цифровая живопись, компьютерная графика

ARTS EDUCATION IN THE PERIOD OF DIGITAL GLOBALIZATION

¹Savluchinskaya N.V., ¹Lykova E.S., ²Morozkina E.A.¹Omsk State Teachers University, Omsk, e-mail: mail@omgpi.ru;²Kuban State University, Krasnodar, e-mail: rector@kubsu.ru

The article deals with the issues of art education, in which there are big changes associated with innovative approaches to teaching fine arts and the organization of exhibition activities of students, teachers and professional artists. In connection with these trends of our time, the importance of studying digital painting in art education has long been an inevitable and urgent necessity, as well as the study of the possibilities of exhibition activities in the modern socio-cultural space is becoming increasingly relevant. How to navigate in such an information flow, how to be able to offer your work, express yourself, realize your potential economically profitably – all these questions are relevant for people of artistic and creative professions. The purpose of the work is to consider practical issues of introducing computer technologies into the educational process for students, schoolchildren of additional education, on examples of work on digital painting tasks, analysis of the possibilities of exhibition activities, taking into account modern trends and practices of universities of artistic orientation. The methods used include digital technologies that the authors of the article practically used in conducting a group art project in 2022, namely the online exhibition "Artists-teachers about spring". One of the products of our study was a review of modern existing sites for visual communication of artists, viewers, teachers, students, students for the purpose of selling, buying works of any kind of art, including those made with the use of digital technologies. The authors of the article came to the following conclusions, modern digital globalization has an impact on the existing system of art education in the country, forcing to deform those established traditions in the teaching of art disciplines. There are changes in the practice of exhibition activities of universities, professional artists, providing opportunities for international artistic communication and cost-effective implementation of all levels of creative personalities – school students, students, teachers, professional artists.

Keywords: art education, fine arts, digital painting, computer graphics

В современном мире, наряду с другими глобальными экономико-политическими и социально-культурными процессами, в вопросах художественного образования происходят большие перемены, связанные

с инновационными подходами в обучении изобразительному искусству и организацией выставочной деятельности педагогов, студентов и учащихся. Сегодня трудно представить образовательную деятельность

без применения глобальной сети Интернет, которая объединяет разные системы, сайты, миллионы потребителей информационных продуктов на разных континентах. Благодаря развитию информационного пространства легко получать ответы на любые вопросы, узнать научные, методические, искусствоведческие взгляды исследователей в электронных образовательных ресурсах: электронных библиотеках, виртуальных музеях, образовательных порталах или иных формах подачи информации.

Современный педагог готовится к профессиональной деятельности с применением тех возможностей развитой инфраструктуры образовательной системы, которые продиктованы потребностями и переменами социокультурного пространства. Работа преподавателей в области высшего художественного образования направлена на формирование у студентов образовательных результатов, которые можно разделить на исполнительское мастерство и опыт художественно-педагогической деятельности. Эти результаты проявляются в продуктах собственно творческой деятельности будущего педагога и творческих работах учащихся, которые экспонируются на выставках различного уровня. Поэтому в современном художественном образовании интерес к выставочной деятельности возрастает, выставка рассматривается как продуманное мероприятие с определенными задачами педагогического, творческого, учебного характера и является предметом исследования в методическом, научном, искусствоведческом направлении. Для нашего исследования интерес представляет классификация выставок: преподавателей высшего художественно-педагогического образования; студентов, будущих педагогов-художников; учащихся общеобразовательных школ и дополнительного образования. Выставка представляет собой организованное общение художника и зрителя в определенном пространстве или среде, в том числе и информационной. Участие в выставках различного уровня представляет собой мониторинг способностей, оценку уровня подготовки, художественного таланта или творческих способностей участников (преподавателей высшего художественно-педагогического образования; студентов, будущих педагогов-художников; учащихся общеобразовательных школ и учреждений дополнительного образования) [1].

Все эти процессы подвергаются воздействию технических новшеств, и сегодня можно с уверенностью говорить о глобальной цифровизации художественного образования и выставочной индустрии. Транс-

формации идут параллельно в методике преподавания художественных дисциплин, в пространстве выставочных площадок, в информационной осведомленности участников выставок, поэтапно и системно взаимодействуя и планомерно переплетаясь во всех деловых, производственных и социально-культурных формах. Цифровые технологии, применяемые на данный момент в творческой деятельности педагогами-художниками, студентами, учащимися, достаточно разнообразны. Можно нарисовать картину с помощью компьютерных программ (digital art – цифровая живопись) или оцифровать картины, выполненные с помощью традиционных технологий.

В настоящее время в художественном образовании известны труды ведущих архитекторов, дизайнеров, искусствоведов, педагогов, ученых, участвующих в разработке инновационных теорий, принципов и методов проектирования, в подготовке профессионалов, способных выражать актуальные проблемы художественной культуры: С.Б. Поморов, С.А. Прохоров, А.В. Шаду-рин, В.А. Сидоров, В.И. Наумова [2].

Освоению в изобразительном искусстве собственно компьютерных технологий посвящены статьи таких авторов, как Т.О. Шулик, В.Э. Волынский, С.А. Прохоров, И.В. Смекалов, Л.Н. Турлюн, О.Г. Яцук и др., а также методические рекомендации учителей художественных школ и лицеев – Е.В. Двоеглазовой, Н.В. Вяткина, О.Ю. Шляховой. В работе «Цифровая глобализация и ее влияние на образование» авторы рассматривают подробно тенденции современного мира и взаимодействие обучающихся и обучающихся в виртуальной среде [3].

В связи с вышеизложенными тенденциями современности важность изучения методики и возможностей цифровой живописи, компьютерной графики в художественном образовании давно уже стала очевидной, а также интерес представляет реализация данных продуктов в выставочной деятельности сложившегося социокультурного пространства.

В общественной, социально-культурной практике и на арт-рынке традиционные формы искусства уже конкурируют с произведениями, в которых частично используются компьютерные технологии, или с работами, полностью сделанными в виртуальной среде (например, при оформлении книг, создании плакатов, в рекламе, на различных сайтах, в рекламных и мультипликационных роликах и т.д.).

Целью нашего исследования является рассмотрение практических вопросов внедрения преподавателями высшего ху-

дожественно-педагогического образования в образовательный процесс со студентами, а в дальнейшем и с учащимися дополнительного образования в ходе производственной практики компьютерных технологий, на примерах работы над заданиями по цифровой живописи, компьютерной графики, а также анализа возможностей выставочной деятельности с учетом современных тенденций. Современный студент и школьник изменился, стал технически более подготовлен, способен совмещать информационные подходы и творчество. Применение компьютера, телефона, планшета стало для обучающегося естественной потребностью и повседневной практикой, в которой имеет место не только получение информации, но также реализация потребности в самовыражении, саморазвитии и самопродвижении.

Материалы и методы исследования

Для школьников и студентов компьютерная графика – это новый вид творческой деятельности, появлению заинтересованности способствует знакомство на первых занятиях с шедеврами, выполненными в традиционной манере, и картинами, созданными на компьютере, при этом для показа используются книжные фонды и интернет-ресурсы.

Учебный материал, который учащиеся усваивают на занятиях компьютерной графикой, довольно сложный. Поэтому, по принципу доступности, объяснение теоретического материала и практических заданий сопровождается демонстрацией плакатов, технологических карт по выполнению различных операций, выполнением преподавателем графических схем на доске. Интеграция компьютерной графики и изобразительного искусства предоставляет преподавателю широкий арсенал дидактических средств для интеллектуального развития учащихся, студентов и активизации познавательного интереса, творческого самовыражения, воспитания эстетической культуры. Компьютерная графика являет собой продолжение законов и требований традиционной графики и живописи, перенесенное в виртуальное пространство. Именно в виртуальности такого способа рисования и заключаются и сильные стороны цифровой живописи, и сложности ее освоения. Photoshop сегодня является эталоном программы для работы с точечными изображениями в компьютерной графике. Программа дает возможность манипулировать изображениями и их частями, разъединяя их или komponуя в единое целое. Также эта программа позволяет кор-

ректировать оттенок, тон, насыщенность как всего изображения, так и отдельных его частей. Программа спроектирована специально для графических планшетов, и ее пользовательский интерфейс рассчитан на управление пером, заменяющим мышь, так как рисовать пером гораздо удобнее и естественнее, чем мышью. Кроме того, перо, в отличие от мыши, чувствительно к нажиму, что дает возможность создавать мазки. В цифровой живописи компьютер используется так же, как и кисть с мольбертом. В России пик популярности цифровой живописи пришелся на 2012–2015 гг. Для того чтобы сделать хороший рисунок на компьютере, нужно уметь правильно применять весь накопленный поколениями художников багаж основных знаний и опыта. Таких как знание законов цветопередачи, знание о форме и конструкции, перспективе, знание законов светотени, знание о стилизации.

Все это дает наиболее полное представление о процессе работы над каждым этапом и позволяет учащимся работать самостоятельно, выбирая свой темп выполнения поставленных перед ними задач. Работа по созданию графического изображения на компьютере обычно подразумевает три этапа: выполнение эскиза на бумаге или в компьютере; компоновка и конструктивный рисунок с легким тоном, проработка формы, передача объема, тональности и световоздушной среды; расстановка акцентов, исправление технических неточностей в изображении. Например, только после того, как студенты, школьники познакомились с настройками смешивания кистей, инструментом «палец», инструментами осветления и затемнения, слоями и операциями над ними, даются знания о композиции и отрабатываются навыки построения линейной и воздушной перспективы.

Большой плюс при создании цифровых изображений в том, что можно вносить изменения и исправления без потери качества изображения, используя различные настройки программы. Постепенное усложнение практических заданий в сочетании с теорией позволяет учащимся на заключительном этапе обучения: овладеть приемами и навыками работы в растровом графическом редакторе Adobe Photoshop; уметь настраивать и работать с цифровым графическим планшетом; познакомиться со специальными терминами компьютерного и традиционного рисования; овладеть основами перспективы, передачи объема, фактуры изображения; получить навыки выстраивания цельной композиции, цветопередачи в работе.

При работе на компьютере каждый инструмент имеет свои выразительные возможности: например, используя «перо-тушь», можно сделать небольшие изящные наброски с тонкой и лаконичной линией и включением малого количества тона; используя «карандаш», можно получить интересную, разнохарактерную линию; используя «кисть», выполнить работу сразу пятном; используя инструмент «широкая кисть», выполнить крупные наброски кистью, цветом, без предварительного контура карандашом. Такие возможности имеют положительный аспект – можно не бояться испортить изображение и при необходимости легко подправить его без потери качества всей работы. Результатом работы в компьютерных программах являются продукты цифровой живописи, с которыми обучающиеся могут принимать участие в конкурсах и мероприятиях различных уровней.

Результаты исследования и их обсуждение

Стремительно развивается рисование в виртуальной реальности, где профессиональные художники используют технологичные кисти и палитры для создания своих 3D-картин. Рисование доступно в специально разработанных для художников программах: Tilt Brush, Open Brush, CoolPaint VR, Graffiti Paint VR, Kingspray Graffiti Simulator, Painting VR, AR magic 3D: новое слово в AR/VR реальности и др. [4].

С каждым годом увеличивается поток визуальной информации в виде продуктов творчества педагогов-художников, студентов, учащихся. Как ориентироваться в таком информационном потоке, как уметь предложить свои работы, проявить себя, реализовать свой потенциал – все эти вопросы актуальны для людей художественно-творческих профессий. Авторы данного исследования приводят собственный опыт в решении насущных вопросов, связанных с цифровой глобализацией в художественном образовании.

В рамках нашего исследования рассмотрим более подробно те цифровые возможности, которые авторы статьи использовали практически в проведении группового арт-проекта 2022 г., а именно онлайн-выставке «Художники-педагоги о весне».

Уникальная художественная онлайн-выставка «Художники-педагоги о весне» состоялась в марте 2022 г. и объединила 200 картин художников-педагогов из 20 художественных вузов России. Объединяющей темой для всех выступили художественно-образное состояние весны, цветов, любви, позитивных эмоций и выразительных пей-

зажей разных географических мест России. Инициатором арт-проекта выступил художественно-графический факультет Кубанского государственного университета. Все картины участников были сформированы в электронный каталог.

Творческие работы педагогов-художников, студентов и учащихся можно разместить в социальных сетях и продвигать с помощью технологий сторителлинга. Кроме этого, можно создать свой персональный сайт или зарегистрировать личный кабинет на сайтах-маркетплейсах.

Одним из продуктов нашего исследования стал обзор современных существующих сайтов для визуальной коммуникации художников, зрителей, педагогов, студентов, учащихся с целью продажи, покупки произведений любых видов искусства, в том числе выполненных с применением цифровых технологий. Маркетплейсы для художников:

1) сайт artnow.ru (Россия): основан в апреле 2003 г. Основная цель популяризация современного искусства ИЗО, ДПИ. Интернет-проект, позволяющий общаться художнику и покупателю напрямую без посредников;

2) сайт artalebrio.com (Россия): онлайн-галерея картин художников, в которую входят художники, искусствоведы, журналисты, художественный союз, аукционный дом. Платформа для проведения онлайн-конкурсов в различных сферах искусства. Организаторы фестиваля «Art is» для художников, фотографов, дизайнеров, ремесленников и др.;

3) сайт ru.bidspirit.com (Россия): онлайн-аукцион для художников;

4) сайт bizar.art (Россия): маркетплейс современного искусства и дизайна;

5) сайт artsy.net (США): бесплатная онлайн-платформа для художников, коллекционеров и любителей искусства. Создана в 2010 г. студентом Принстонского университета. Сейчас компания имеет более 200 сотрудников и представительства в трех странах;

6) сайт artland (Дания): сайт и приложение представленных картин художников. Созданы специальные условия для коллекционеров – ведение онлайн-каталога и управление через личный кабинет;

7) сайт artmajeur.com (Франция): онлайн-галерея картин современных художников;

8) сайт carredartistes.com (Франция): международная сеть галерей произведений искусства, основанная во Франции. Сегодня имеет представительство в 12 странах;

9) сайт artfinder.com (Великобритания): онлайн-площадка независимых художников, которые не выставляются в галереях;

10) сайт singularart.com (Германия): онлайн-маркетплейс предметов искусства с доступом для художников, скульпторов, дизайнеров. Для того чтобы разместить свои работы на сайте, они должны пройти максимально строгий отбор искусствоведов. Таким образом, достигается эффект «элитарного клуба», что дает коллекционерам уверенность в уникальности и высоком уровне представленных работ;

11) сайт oilyoil.com (Россия): онлайн-галерея для молодых художников. Стартап 2014 г., запущенный выпускницей МГУ;

12) сайт saatchiart.com (Франция): онлайн-платформа картин художников в среднем ценовом сегменте. Помимо продажи, галерея предлагает художникам услуги по продвижению личного бренда, организует выставки, ярмарки и фестивали. Продвижение платное, доступна «премиум» подписка;

13) сайт vernissage365.com (Россия): онлайн-сервис произведений искусства. Организаторы сопровождают сделку, решают возникающие юридические вопросы и при необходимости консультируют коллекционеров;

14) сайт artlot24.ru (Россия): онлайн-аукцион живописи, скульптуры, антиквариата.

Данный анализ выставочных площадок показывает, что сегодня есть место для реализации творческой продукции, в том числе с применением компьютерных технологий на всех уровнях оценки стоимости: средний сегмент, высокий и премиум. Произведения педагогов-художников, студентов и учащихся школ можно представлять на выставках-конкурсах, маркетплейсах разного уровня территориального: на уровне региона, страны, мира. Возможности интернет-пространства безграничны и дают большие перспективы реализации всем заинтересованным творческим личностям начиная со школьного возраста, как в художественных материалах, так и с применением современных компьютерных технологий.

Заключение

Проведенное исследование показало, что современная цифровая глобализация оказывает влияние на сложившуюся систему художественного образования страны, заставляя деформировать сложившиеся традиции в преподавании художественных дисциплин, в практику выставочной деятельности вузов, предоставляются возможности международной художественной коммуникации и экономически выгодной реализации всех уровней творческих личностей – учащихся школ, студентов, педагогов-художников [5]. Работа над арт-проектом «Художники-педагоги о весне» продолжается. В планах создание сайта, где будет представлена интерактивная карта России, нажав на соответствующую геоточку, можно будет прочитать историю факультета участников арт-проекта и увидеть картины художников-педагогов этого высшего учебного заведения. На наш взгляд, одно из немаловажных мест отводится разработке проектов подобного рода для студентов и учащихся, а также опыту методического взаимодействия между художественными факультетами нашей страны.

Список литературы

1. Варданын В.А. Выставочная деятельность как средство развития художественно-педагогической компетентности студента // Гуманитарные науки и образование. 2012. № 3 (11). С. 13–16.
2. Поморов С.Б., Прохоров С.А., Шадуринов А.В. Декоративная живопись и цветографические интерпретации в проектной культуре: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Архитектура». Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. 141 с.
3. Синагатуллин И.М., Горная Т.И., Япарова Э.Н. Цифровая глобализация и ее влияние на образование // Педагогический журнал Башкортостана. 2021. № 4. С. 118–127.
4. Ефимова О.В., Ефимов И.И., Дележа Е.М. Цифровые технологии в экранной культуре // Искусствоведение и дизайн в современном мире: традиции и перспективы: материалы Всероссийской XIV научно-практической конференции молодых ученых (Тамбов, 19 мая 2021 г.). Тамбов, 2021. С. 146–148.
5. Семенова М.А. Перспективы развития художественно-педагогического образования // Вестник Российского нового университета. Серия: Человек в современном мире. 2017. № 1. С. 62–66.

УДК 378.1:372.851

ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ПОНЯТИЯМ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ПЕДВУЗОВ

Сарванова Ж.А., Ульянова И.В.*ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»,
Саранск, e-mail: sarvanova.zhanna@yandex.ru, klyaksa13r@gmail.com*

В статье охарактеризовано содержание методической подготовки студентов в области методики формирования математических понятий. Подчеркнута роль дисциплины методики обучения математике в становлении практико-ориентированных компетенций студентов педвузов. Отмечены определенные сложности у будущих педагогов в проектировании уроков, на которых происходит формирование у учащихся математических понятий. Преодолению этих трудностей, как утверждается в статье, способствует более детальное выделение действий по конструированию обучающих средств. Последовательность этих действий можно найти в приведенном авторами общем приеме конструирования упражнений, который в свою очередь состоит из нескольких частных приемов. Так, охарактеризованы приемы составления заданий для выделения существенных свойств понятия, усвоения его определения, а также установления связей изучаемого понятия с другими понятиями. Обоснована необходимость использования выделенных приемов для подготовки будущих учителей математики. Отмечено, что студенты, применяющие данные приемы для конструирования упражнений, смогут легко конструировать содержание этапов уроков математики и организовать на уроке поисковую, эвристическую деятельность учащихся. Выявлено, что обучение студентов становится более технологичным, способствует усвоению методических положений через выполняемые ими методические действия.

Ключевые слова: методика обучения математике, методические компетенции, методические приемы, этапы формирования математических понятий, определение понятий, упражнения, классификация

TECHNOLOGY OF TEACHING MATHEMATICAL CONCEPTS AS A MEANS OF FORMING METHODOLOGICAL COMPETENCIES OF PEDAGOGICAL UNIVERSITY STUDENTS

Sarvanova Zh.A., Ulyanova I.V.*Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evseev, Saransk,
e-mail: sarvanova.zhanna@yandex.ru, klyaksa13r@gmail.com*

The article describes the content of methodological training of students in the field of methods of formation of mathematical concepts. The role of the discipline of mathematics teaching methods in the formation of practice-oriented competencies of pedagogical university students is emphasized. There are certain difficulties for future teachers in designing lessons where students' mathematical concepts are formed. Overcoming these difficulties, as stated in the article, contributes to a more detailed allocation of actions for the construction of training tools. The sequence of these actions can be found in the general technique of constructing exercises given by the authors, which in turn consists of several particular techniques. This is how the methods of drawing up tasks for highlighting the essential properties of the concept, mastering its definition, as well as establishing links between the studied concept and other concepts are characterized. The necessity of using the selected techniques for the preparation of future teachers of mathematics is substantiated. It is noted that students using these techniques for constructing exercises will be able to easily construct the content of the stages of mathematics lessons and organize the search, heuristic activity of students in the lesson. It is revealed that students' training becomes more technological, promotes the assimilation of methodological provisions through the methodological actions performed by them.

Keywords: methods of teaching mathematics, methodological competencies, methodological techniques, stages of formation of mathematical concepts, definition of concepts, exercises, classification

Важным импульсом в развитии любого общества являются постоянно развивающиеся научные области. Школе же отводится главная роль в формировании компетенций учащихся, которые будут готовы воспринимать и транслировать полученные знания, применять их в профессиональной и практической деятельности. Поэтому важно подготовить квалифицированного педагога, который поможет в достижении обозначенных целей [1]. Профессиональное мышление, педагогические компетенции педагога формируются еще в стенах вуза [2]. Наряду с изучаемыми фактами из различных областей будущие педагоги должны овладеть

системой общеучебных, предметных, методических и в целом профессиональных действий [3, 4]. Такие знания, способы действий и умения их применять в различных ситуациях составляют содержание практико-ориентированных методических компетенций педагогов. Поэтому проблема поиска способов, технологий их формирования у будущих педагогов актуальна.

Каждая изучаемая в педвузе дисциплина должна вносить определенный вклад в общее становление педагога. Освоение практико-ориентированных компетенций должно быть встроено в учебный процесс вуза [5]. Так, большой удельный вес

в становлении методических компетенций студентов-математиков педвуза имеет дисциплина «Методика обучения математике» [2]. В ее содержании отражено множество методических концепций – от обучения математическим понятиям, теоремам, решению задач до методики обучения конкретным темам школьного курса математики.

В данной статье мы подробно охарактеризуем технологию формирования действий будущих педагогов по построению средств формирования математических понятий у школьников как основы их методической подготовки.

Цель исследования – выделить приемы конструирования упражнений для обучения учащихся математическим понятиям и разработать методические рекомендации по их использованию в процессе методической подготовки студентов педвузов.

Материалы и методы исследования

Образовательной средой, в которой проводились наблюдения, разрабатывались и апробировались обучающие средства, была выбрана среда физико-математического факультета ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева». Применялись общепринятые методы исследования – анализ научной, методической, учебной лите-

ратуры, анкетирование и обработка результатов исследования.

Содержание статьи обладает практической значимостью не только для студентов педвузов, но и для учителей, преподавателей методических дисциплин.

Результаты исследования и их обсуждение

Формируемые у студентов компетенции представляют собой методические знания, умения, способы действий и опыт их применения на практике. Такие компетенции базируются, прежде всего, на школьных знаниях: определений математических понятий, содержательных взаимосвязей между ними, их классификациях. Также основополагающими являются знания основ геометрии, теоретических основ курса алгебры, элементарной математики, математической логики, дидактики, психологии. Важным является понимание деятельностной основы построения многих методических концепций. Студенты должны иметь представления о том, что изучаемое содержание не сводится только лишь к заучиванию фактов и положений, а предполагает формирование адекватной ему системы действий. В частности, у студентов необходимо сформировать систему методических действий по обучению учащихся математическим понятиям.

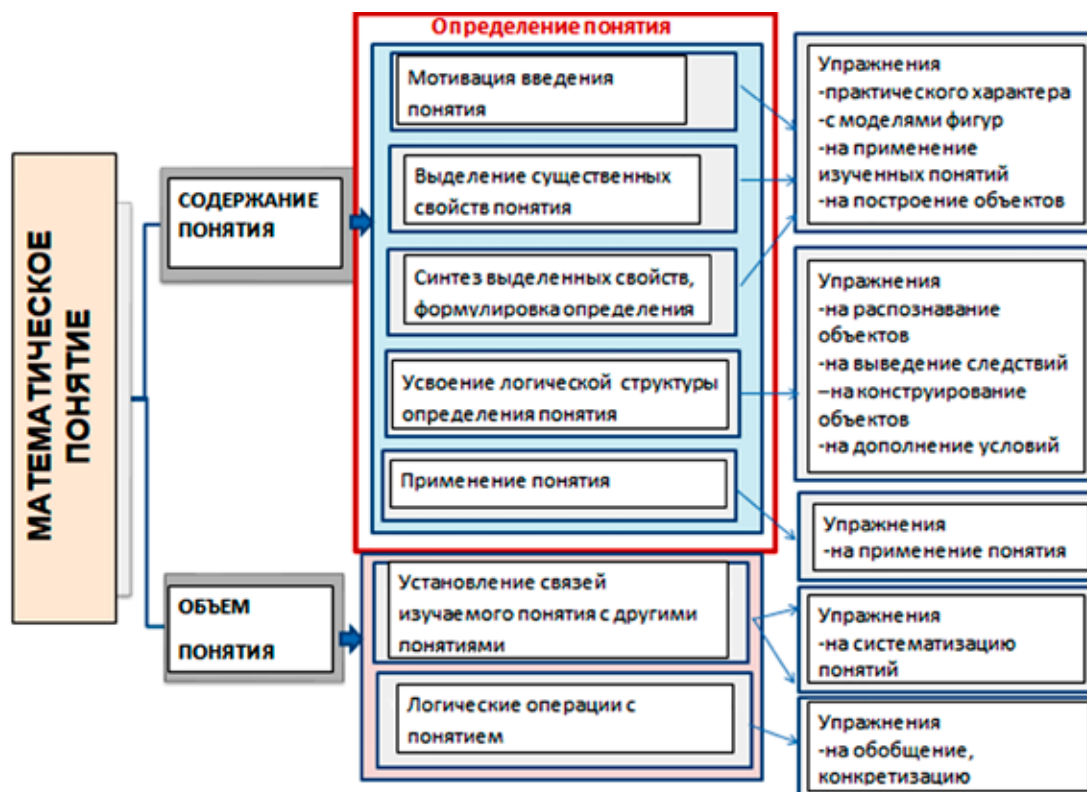


Рис. 1. Схема формирования математических понятий

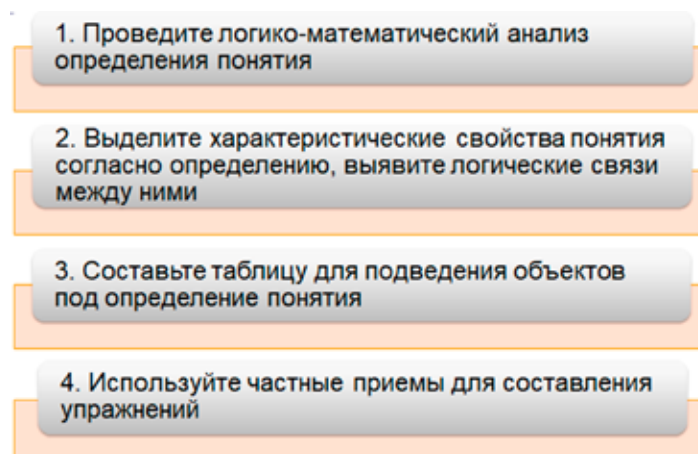


Рис. 2. Общий прием конструирования упражнений для обучения математическим понятиям

Формирование математических понятий – сложный мыслительный процесс, включающий каскад логических приемов. Обучение понятиям имеет математическую, логическую, методическую основу, начиная с определения понятий и заканчивая их включением в систему имеющихся у человека знаний. Подробно методическая концепция формирования математических понятий описана в трудах Г.И. Саранцева [2].

На рис. 1 приведена общая схема, в которой поэтапно раскрыт процесс образования математических понятий. Также в ней указаны основные типы упражнений, выполняющие определенные функции на каждом из этапов работы с понятием.

Как видно из схемы, первоначальным звеном в изучении понятия является выделение его существенных свойств, которые затем войдут в определение. Не менее значимым является этап усвоения логической структуры определения, на котором ведется работа с необходимыми и достаточными условиями существования определяемого объекта. Затем переходят к изучению других свойств понятия, его признаков, эквивалентных определений и применяют понятие в различных ситуациях. Заключительным моментом является систематизация изученного, определение места данного понятия в системе других понятий.

Как же реализовать в практике обучения математике такой сложный процесс, как формирование понятия? Как включить учеников в продуктивную познавательную деятельность? Все эти вопросы встают перед студентами педвузов. Причем первые трудности появляются у них, когда необходимо подобрать или составить задания для выделения существенных свойств понятия, усвоения логической структуры определения, для систематизации понятий.

Неудивительно, ведь таких упражнений очень мало в учебниках математики.

Для преодоления перечисленных трудностей нами была выделена последовательность действий по конструированию таких упражнений. Общий прием конструирования упражнений для обучения математическим понятиям приведен нами в статье [6]. Напомним его (рис. 2).

Из перечня обобщенных действий этого приема видно, что в приобретении студентами методических умений важным является умение выяснять виды определений понятий, проводить их анализ. Так, большинство определений понятий, как и в любой науке, в математике образованы через указание рода и видовых отличий. С учетом этого приведем характеристику частных приемов конструирования упражнений для реализации тех этапов формирования понятий, которые, как мы указали выше, вызывают наибольшие затруднения у студентов.

Прием конструирования упражнений (этап выделения существенных свойств понятия):

1. Опираясь на проведенный логико-математический анализ, указываем свойства объекта и связь между ними.

2. Если объект, принадлежащий понятию, можно без труда построить по указанным в определении свойствам, то можно составить упражнение на построение (в геометрии) или запись (в алгебре). Схема такого упражнения: «*Постройте (запишите) объект, обладающий свойствами*» (указываем свойства из пункта 1).

3. Если объем родового (видового) понятия составляют несколько видов, то можно предложить упражнение на группировку объектов по определенным свойствам.

4. Если изучаемый объект легко смоделировать на окружающих предметах или получить из моделей других объектов, то мож-

но использовать упражнение с моделями фигур (на сгибание, разрезание).

5. В любом случае можно предложить решить задачу, в решении которой фигурируют свойства изучаемого объекта (геометрическую, алгебраическую, текстовую, практического характера).

Так, в определении смежных углов выделяют свойства: быть парой углов, иметь общую сторону, иметь стороны, продолжающие друг друга. Связаны эти свойства конъюнктивно. Построить объект с данными свойствами несложно (причем можно это сделать несколькими способами). Предлагаем, например, такое упражнение *«Нарисуйте углы: прямой, острый и тупой. Продолжите одну из сторон этих углов»*. Далее характеризуем получившиеся углы и вводим термин «смежные углы».

Для первоначальной работы с понятием параллелограмма можно предложить упражнение *«Разбейте предложенные четырехугольники на группы в зависимости от параллельности их сторон»*. При изучении арифметической прогрессии можно предложить задачу практического содержания о последовательности високосных лет.

Отметим и важность в изучении понятий использования наглядных операций на моделях фигур. Например, задание *«Разрежьте бумажную модель равнобедренного треугольника так, чтобы линия разреза была параллельна одной из его сторон. Какие получаются фигуры?»* Внимание учащихся обращается на полученную трапецию, у которой будут равные боковые стороны. Затем учащиеся дают определение равнобедренной трапеции.

Далее охарактеризуем последовательность действий для составления заданий для работы учащихся, как с необходимыми, так и с достаточными условиями существования объекта, подводимого под понятие.

Прием конструирования упражнений (этап усвоения логической структуры определения понятия):

1. Используйте таблицу для подведения объекта под понятие и составьте упражнение на распознавание объекта по схеме: *«Укажите, какие из приведенных объектов принадлежат определению понятия»*.

2. Составьте упражнение на выведение следствий принадлежности объекта определению понятия по схеме: *«Известно, что объект принадлежит понятию. Что отсюда следует?»*

3. Составьте упражнение на конструирование объекта, принадлежащего понятию: *«Постройте (запишите) объект, принадлежащий понятию»*.

Например, при работе с определением параллелограмма упражнением на распознавание будет такое: *«Укажите, какие из четырехугольников, представленных на рисунке, являются параллелограммами»*. Здесь важно предложить четырехугольники, у которых нет ни одной пары противоположных сторон, имеется одна такая пара, и, наконец, среди них должны быть ромбы, прямоугольники, квадраты.

Упражнение *«Четырехугольник ABCD – параллелограмм. Что отсюда следует?»* способствует формированию у учащихся умения выводить следствия. Здесь важно понимать, что ответом на этот вопрос будут только те свойства параллелограмма, которые указаны в его определении.

Так, в алгебре при изучении квадратных уравнений выполнение следующего упражнения формирует у учащихся умение конструировать изучаемый объект: *«Приведите примеры квадратных уравнений, старший коэффициент которых отрицательное число, второй коэффициент – число дробное, а свободный член – натуральное число»*.

Этап применения понятий предполагает решения задач на применение свойств и признаков понятия. Как подбирать и составлять блоки таких задач, какие еще средства можно использовать в этом случае, подробно описано в статьях [7, 8].

Хорошим подспорьем в плане систематизации изученных понятий будет использование упражнений для их классификации, выяснения объемов и отношений между ними. Особенно это важно, когда можно проводить классификацию объема понятия по нескольким основаниям. Приведем последовательность рекомендуемых в этом случае действий студентов, педагогов.

Прием конструирования упражнений (этап установления связей изучаемого понятия с другими понятиями):

1. Выясните объем изучаемого понятия, проведите его классификации по возможным основаниям (выделите классы объектов).

2. Составьте упражнения по следующей схеме:

«Верно ли, что: а) все <объекты 1> являются <объектами 2>; б) некоторые <объекты 1> являются <объектами 2>; в) все <объекты 1> являются <объектами 2>».

3. Составьте упражнение по схеме: *«Изобразите связь между понятиями в виде кругов Эйлера – Венна»*.

Например, выясняя объем понятия параллелограмма, можно предложить упражнение *«Выберите верные суждения: “Все квадраты являются прямоугольниками”,*

“Некоторые квадраты являются прямоугольниками”, “Некоторые ромбы являются квадратами”, “Все прямоугольники являются параллелограммами”, “Все ромбы являются параллелограммами”».

Использование таких приемов на занятиях по методике обучения математике позволило большей части студентов более технологично конструировать не только задания, но и проектировать уроки математики. Составляя на основе указанных приемов задания, студенты отбирали формы и методы работы с ними, применяли ту или иную технологию обучения для эффективного достижения целей урока.

Действительно, соответствие этапов урока и этапов формирования понятия нетрудно установить. В таблице оно приведено для урока, на котором учащиеся приступают к изучению нового понятия.

Соответствие этапов урока
и этапов формирования понятия

Этапы урока	Этапы формирования понятия
Актуализация опорных знаний, способов действий	Выделение существенных свойств понятия (решение задач с опорой на ранее изученные знания и способы действий)
Постановка учебных задач	Мотивация введения понятия
Решение учебных задач	Усвоение логической структуры определения понятия. Применения понятия в простейших ситуациях
Рефлексия	Оценивание деятельности по решению учебных задач

Заключение

Технологии использования общего и трех частных приемов конструирования упражнений для обучения учащихся математическим понятиям могут быть перенесены в новые условия, как при изучении теорем, так и при обучении методам решения задач, обучении эвристикам. Упражнения можно дополнять, изменять, комбинировать. Их использование позволит включить учащихся в самостоятельную поисковую, эвристическую деятельность, организовать мини-исследования.

Выделенные в статье приемы способствуют формированию у студентов умений анализировать содержание школьных учебников математики, выявлять логическую структуру определений понятий, отбирать и проектировать дидактические средства для достижения целей уроков, выбирать наиболее целесообразные технологии обучения. Отраженное в статье содержание будет полезно учителям, а также аспирантам, магистрантам и преподавателям вузов.

Исследование проведено согласно техническому заданию гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов – партнеров по сетевому взаимодействию (Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева и Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева) по теме «Теория и технология формирования методических компетенций студентов-математиков педвуза».

Список литературы

1. Далингер В.А. Подготовка учителей математики в условиях новых государственных стандартов по направлению «Педагогическое образование», профиль «Математическое образование» // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 1. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=26089> (дата обращения: 03.09.2022).
2. Саранцев Г.И. Учителю – современное методическое мышление // Наука и школа. 2014. № 2. С. 12–16.
3. Якунчев М.А., Киселева А.И., Кахнович С.В., Белова Н.А. Технология формирования методической компетентности будущего учителя в педагогическом вузе // Современные наукоемкие технологии. 2019. № 11–2. С. 384–390.
4. Капкаева Л.С. Формирование математической компетентности студентов педагогического вуза в условиях магистратуры // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 10. С. 135–142. DOI: 10.17513/snt.38867.
5. Варданян Ю.В., Вдовина Н.А., Кондратьева Н.П., Фадеева О.В. Особенности вузовского этапа мониторинга практико-ориентированных компетенций педагога-психолога // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2018. № 3. С. 181–191. DOI: 10.25588/CSPU.2018.03.19.
6. Сарванова Ж.А., Кочетова И.В., Кирсанова А.А. Современные образовательные технологии в формировании методической компетентности студентов-математиков педагогического вуза // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 6–2. С. 330–334. DOI: 10.17513/snt.38743.
7. Ульянова И.В. Средства обучения учащихся геометрии в контексте укрупнения дидактических единиц // Наука и школа. 2016. № 3. С. 82–88.
8. Храмова Н.А., Храмов Д.А. Табличные модели в обучении решению задач школьного курса математики // Международный журнал экспериментального образования. 2021. № 4. С. 20–24.

УДК 372.878:78.078

**ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕССА
МУЗЫКАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ В КЛАССЕ ГУСЛЕЙ ЗВОНЧАТЫХ
МУЗЫКАЛЬНОГО КОЛЛЕДЖА****Старчак А.М.***ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»
(Институт изящных искусств), Москва;**ГБПОУ ВО «Владимирский областной музыкальный колледж им. А.П. Бородина»,
Владимир, e-mail: starchak.anastas@mail.ru*

Данная статья посвящена изучению и анализу процесса совершенствования музыкально-педагогической подготовки обучающихся в классе гуслей звончатых музыкального колледжа. В работе получают теоретическое обоснование следующие критерии сформированности музыкально-педагогической подготовки обучающихся в классе гуслей звончатых музыкального колледжа: метапредметный критерий, исполнительский критерий, педагогический критерий, творческо-креативный критерий. Было выявлено, что современное содержание музыкально-педагогической подготовки обучающихся в классе гуслей звончатых музыкального колледжа требует некоторой корректировки и пересмотра в контексте культурологической парадигмы подготовки музыкантов-педагогов. Совершенствование музыкально-педагогической подготовки учащихся в классе гуслей звончатых музыкального колледжа должно учитывать следующие направления и тенденции: использование личностно-ориентированного подхода к обучению и воспитанию педагогов-музыкантов; ориентация содержания музыкально-педагогической подготовки учащихся на гуслях звончатых на современные тенденции академического исполнительства на инструменте; учитывание современного состояния профессионального и музыкально-педагогического образования, расширение содержания методики профессиональной подготовки обучающихся в классе гуслей звончатых музыкального колледжа на основе культурологического подхода. Решением проблемы совершенствования музыкально-педагогической подготовки учащихся класса гуслей звончатых музыкального колледжа видится разработка специальной педагогической программы, которая дополнит существующую методику обучения будущих педагогов-музыкантов.

Ключевые слова: гусли звончатые, музыкально-педагогическая подготовка, обучающиеся класса гуслей звончатых, культурологический подход, профессиональное музыкальное образование, музыканты-педагоги, исполнительство на гуслях звончатых

**ORGANIZATIONAL ASPECTS OF STUDYING THE PROCESS
OF MUSICAL AND PEDAGOGICAL TRAINING OF STUDENTS
IN THE CLASS OF GUSLS OF VOICED MUSIC COLLEGE****Starchak A.M.***Moscow Pedagogical State University (Institute of Fine arts), Moscow;**Vladimir State Music College named after A.P. Borodin, Vladimir, e-mail: starchak.anastas@mail.ru*

This article is devoted to the study and analysis of the process of improving the musical and pedagogical training of students in the class of the sonorous harps of the College of Music. In the work, the following criteria for the formation of musical and pedagogical training of students in the class of the sonorous gusli of the music college are theoretically substantiated: metasubject criterion, performance criterion, pedagogical criterion, creative and creative criterion. It was revealed that the current content of the musical and pedagogical training of students in the class of the musical college's sonorous harps requires some adjustment and revision in the context of the cultural paradigm of the training of musicians-teachers. The improvement of the musical and pedagogical training of students in the class of the sonorous gusli of the music college should take into account such directions and trends as: the use of a personality-oriented approach to the training and education of teachers-musicians; orientation of the content of musical and pedagogical training of students on the sonorous harp to the current trends of academic performance on the instrument; taking into account the content of the current state of professional and musical-pedagogical education, expanding the content of the methodology of professional training of students in the class of the sonorous harp of a music college based on a cultural approach. The solution to the problem of improving the musical and pedagogical training of students of the musical college gusle class is the development of a special pedagogical program that will complement the existing teaching methodology for future teachers-musicians.

Keywords: sonorous harps, musical and pedagogical training, students of the class of sonorous harps, cultural approach, professional musical education, musicians-teachers, performing on the sonorous harps

Совершенствование музыкально-педагогической подготовки учащихся в классе гуслей звончатых музыкального колледжа опирается на исторические тенденции и закономерности развития гуслей звончатых в истории отечественной культуры, с одной стороны, и на выявленные педагогические

условия современного процесса музыкально-педагогической подготовки учащихся — с другой. В то же время анализ существующей системы музыкально-педагогической подготовки учащихся в классе гуслей звончатых музыкального колледжа позволил выявить, что на современном этапе суще-

ствуют значительные противоречия между содержанием и направленностью музыкально-педагогической подготовки учащихся и требованиями, предъявляемыми к деятельности преподавателей по классу гуслей звончатых в учреждениях дополнительного образования. Это противоречие обусловлено прежде всего тем обстоятельством, что знания, умения и навыки, необходимые для исполнительской деятельности, значительно уже, чем комплекс знаний, умений и навыков, необходимых для музыкально-педагогической подготовки. Вышесказанное определило актуальность темы принятого исследования.

Цель статьи заключается в обосновании содержания процесса совершенствования музыкально-педагогической подготовки обучающихся в классе гуслей звончатых музыкального колледжа. Задачами исследования являются: теоретическое обоснование критериев сформированности музыкально-педагогической подготовки, выявление направлений совершенствования музыкально-теоретической подготовки обучающихся в классе гуслей звончатых.

Новизна заявленной проблематики заключается в том, что до настоящего времени процесс организации и совершенствования музыкально-теоретической подготовки учащихся класса гуслей звончатых не подвергался углубленному изучению и анализу. Вместе с тем организация процесса музыкально-педагогической подготовки учащихся класса гуслей звончатых направлена на раскрытие содержания данного процесса, она представляет собой интерпретацию целей, задач и принципов музыкально-педагогической подготовки учащихся класса гуслей звончатых в музыкальном колледже.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования явились научные разработки, посвященные изучению содержания музыкально-педагогической подготовки будущих педагогов-музыкантов. В разное время к данной проблеме обращались такие авторы, как Э.Б. Абдуллин, Е.Н. Николаева [1], Л.Г. Арчажникова [2], И.Г. Бескоровайная [3], Л.А. Рапацкая [4, 5] и другие исследователи. В последние годы вопросам музыкально-педагогической подготовки будущих учителей дополнительного образования уделяется немало внимания. Данной проблеме посвящены исследования современных авторов – О.В. Дедюхиной [6], Г.С. Голошумовой и В.Д. Иванова [7], Г.И. Шевченко [8], А.А. Загитовой, Е.Н. Новиковой [9] и др. Вместе с тем проблема музыкально-педагогической подготовки обучающихся класса гуслей звончатых до на-

стоящего времени не получила научно-теоретической разработки.

Изучение организационных аспектов совершенствования музыкально-педагогической подготовки обучающихся класса гуслей звончатых музыкального колледжа опиралось на методы эмпирического характера – методы педагогического наблюдения, опросы, беседы, методы статистической обработки данных.

Результаты исследования и их обсуждение

Опираясь на имеющиеся в отечественной музыкальной педагогике концепции содержания музыкального образования, обоснованные Э.Б. Абдулиным, Е.В. Николаевой [1], Д.И. Варламовым [10], среди составляющих содержания музыкально-педагогической подготовки учащихся класса гуслей звончатых музыкального колледжа выделим следующие:

- теоретические и культурологические знания и представления о музыке (исполнительстве на гуслях звончатых) и о музыкальном образовании;
- музыкальные умения и навыки;
- эмоционально-ценностное отношение учащихся класса гуслей звончатых к музыкальному искусству в целом и исполнительству на гуслях звончатых;
- опыт творческого переосмысления музыкальной деятельности.

Изучение процесса музыкально-педагогической подготовки обучающихся в классе гуслей звончатых музыкального колледжа осуществлялось на базе ГБПОУ ВО «Владимирский областной музыкальный колледж имени А.П. Бородина». В предпринятом исследовании приняли участие обучающиеся класса гуслей звончатых музыкального колледжа – 24 чел. Теоретической основой разработки стали исследования в области общей и специальной музыкальной педагогики, общей психологии и психологии исполнительства, истории исполнительства на гуслях звончатых, методики преподавания игры на гуслях звончатых.

Музыкально-педагогическая подготовка обучающихся в классе гуслей звончатых музыкального колледжа представляет собой важный аспект формирования их профессиональных компетенций. Под понятием «музыкально-педагогическая подготовка обучающихся в классе гуслей звончатых» принято понимать специально организованный процесс, способствующий формированию у будущих педагогов-музыкантов знаний, умений и навыков, которые должны сформироваться у специалистов для последующего развития

традиций исполнительства на гусях звончатых в условиях современной культуры, передачи исполнительского опыта. Современное содержание музыкально-педагогической подготовки учащихся в классе гуслей звончатых в музыкальном колледже опирается на общие универсальные закономерности претворения дидактических принципов освоения инструмента в академической сфере. Исходя из содержания, с целью выявления закономерностей процесса обучения будущих педагогов-музыкантов в классе гуслей звончатых были выявлены и обоснованы критерии и показатели сформированности музыкально-педагогической подготовки обучающихся в классе гуслей звончатых музыкального колледжа – метапредметный, исполнительский, педагогический и творческий.

Метапредметный критерий выявлялся в таких показателях, как:

- владение необходимыми знаниями в профессиональной сфере и сопутствующих областях знаний (педагогика, психология, культурология);
- способность качественно и эффективно усваивать новую информацию;
- способность к применению известных знаний в новых и нестандартных ситуациях;
- способность к осуществлению научно-исследовательской деятельности;
- стремление к новым знаниям; умение самостоятельно добывать и обрабатывать информацию.

Исполнительский критерий соответствовал таким показателям, как:

- владение высоким уровнем исполнительского мастерства и техники владения инструментом;
- способность к исполнению разностиллистического и разножанрового репертуара;
- умение обрабатывать и «расшифровывать» аутентичные образцы и артефакты гуслевого исполнительства;
- умение создавать переложения для гуслей и аранжировки;
- способность к преемственности исполнительского опыта.

Сформированность педагогического критерия проявлялась в наличии у учащихся:

- желания и способности реализовывать педагогический потенциал и выполнять педагогические задачи;
- стремления к пропаганде исполнительства на гусях звончатых;
- способности к поиску и применению новых форм и методов обучения детей в классе гуслей звончатых.

В рамках творческого критерия учащиеся должны были демонстрировать:

- определенный уровень сформированных творческих способностей учащихся;
- наличие мотивации к творческой деятельности и нестандартным формам исполнительства на гусях звончатых;
- сформированность навыка креативного мышления, умения поиска нестандартных решений поставленных задач.

С целью унификации результатов теста была разработана следующая шкала оценок: низкий уровень сформированности (1–3 балла), уровень ниже среднего (4–6 баллов), средний уровень сформированности (7–8 баллов), высокий уровень сформированности (9–10 баллов).

С целью выявления уровня сформированности музыкально-педагогической подготовки на базе исследования была проведена диагностика, опирающаяся на выявленные критерии у обучающихся контрольной и экспериментальной групп. Диагностический инструментарий опирался на существующие в области общей и музыкальной педагогики наработки. Каждому из критериев соответствовала своя форма диагностики (по метапредметному критерию – диагностический тест, по педагогическому критерию – коллоквиум, по творческому критерию – диагностика по методу Э. Торренса, по исполнительскому критерию был использован метод текущего педагогического наблюдения).

Проведенный сравнительный анализ диагностики констатирующего этапа позволил выявить, что учащиеся одной из групп продемонстрировали более низкие результаты уровня сформированности компонентов музыкально-педагогической подготовки, соответствующих выявленным критериям (рис. 1).

По результатам проведенного исследования особую озабоченность вызвал тот факт, что среди обучающихся контрольной и экспериментальной групп метапредметный критерий был недостаточно сформирован. Результаты соответствовали среднему и низкому уровням показателей. Это значит, что исполнители на гусях звончатых не владеют определенным уровнем интеллектуальных знаний, которые помогли бы им осуществлять полноценную исполнительскую и педагогическую деятельность. Показатели ниже среднего, продемонстрированные в аспекте педагогического критерия, также негативно сказываются на общей профессиональной культуре исполнителей на гусях звончатых. Это значит, что обучающиеся музыкального колледжа недостаточно готовы к одной из самых важных своих миссий – передаче исполнительского опыта и традиций в педагогической деятельности.

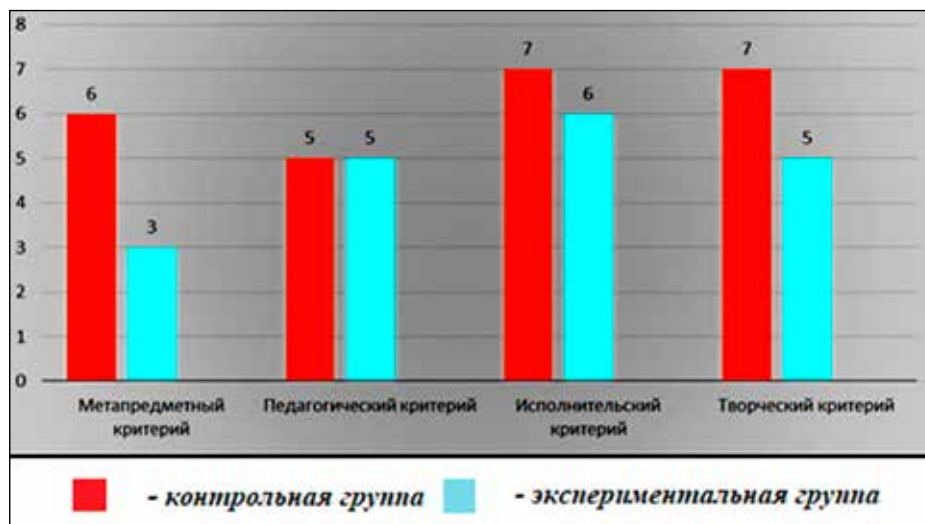


Рис. 1. Результаты диагностики констатирующего этапа

Процесс совершенствования музыкально-педагогической подготовки учащихся класса гуслей звончатых на базе экспериментального исследования происходил на основе разработанной педагогической программы. Структура программы включала в себя несколько содержательных модулей: исполнительский, историко-теоретический и практический. Содержание каждого из них было направлено на восполнение недостаточной базы у будущих педагогов-музыкантов.

Исполнительский модуль подготовки учащихся по классу гуслей звончатых включал в себя такие дисциплины, как «Специальный инструмент», «Ансамблевое исполнительство», «Оркестровый класс». Данные дисциплины составляют основу всего курса обучения и направлены на развитие исполнительского (сольного, ансамблевого и оркестрового) мастерства, расширение представлений об ансамблевой природе инструмента. Они являются основой профессиональной культуры будущих исполнителей в целом. При этом акцент в данном модуле делается на расширение репертуара исполнителей класса за счет включения в него произведений современных форм и жанров, сочинений современных авторов с необычной трактовкой инструмента.

Содержание историко-теоретического модуля дисциплин программы направлено на формирование у учащихся комплекса знаний в области исполнительства, педагогики и образования на гуслях звончатых в неразрывной связи со сложившимися национальными традициями исполнительства на инструменте. Усиление культурологического компонента в процессе музыкально-педагогической под-

готовки будущих педагогов-музыкантов соответствует современным тенденциям национальной образовательной политики по подготовке педагогических кадров. В контексте музыкальной педагогики данные вопросы рассматривались Л.А. Рапацкой [5], А.С. Уткиным [11]. Предполагаемые в ходе преподавания дисциплин практические занятия нацелены на формирование у будущих специалистов навыка самостоятельной работы с материалом, его поиском, обработкой и систематизацией.

В рамках практического модуля в ходе совершенствования музыкально-педагогической подготовки исполнителей на гуслях звончатых предполагалось интенсивное, углубленное и осознанное прохождение педагогической и этнокультурологической практики.

На протяжении четырех семестров учащиеся класса гуслей звончатых проходили педагогическую практику на базах детских музыкальных школ и школ искусств г. Владимира. Целью педагогической практики явилось приобретение учащимися класса опыта практической педагогической деятельности, становление профессиональной направленности их личности. По нашему мнению, курс педагогической практики важен и значим для исполнителей на гуслях звончатых, в то же время довольно часто ни педагоги, ни студенты не уделяют ему достаточное внимание. Будущие педагоги-музыканты должны ориентироваться в своей деятельности не только на исполнительский профиль, но и быть готовыми передавать накопленный исполнительский опыт, багаж знаний, умений и навыков подрастающему поколению.

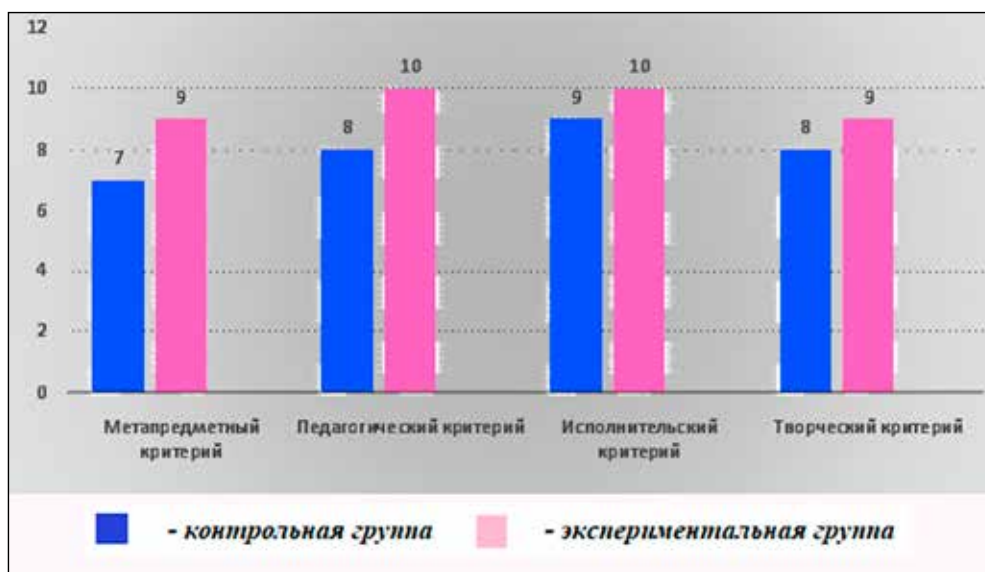


Рис. 2. Результаты диагностики заключительного этапа исследования

Прохождение педагогической практики направлено на реализацию следующих задач:

- совершенствование психолого-педагогических и специальных (по предмету) знаний, учащихся класса гуслей звончатых в ходе их применения для осуществления педагогического процесса;
- развитие у учащихся представлений о работе современного учреждения дополнительного образования (о специфике образовательных программ, о направлениях деятельности педагогического коллектива, о функциональных обязанностях представителей администрации и педагогического коллектива, о традициях и инновациях в организации работы); современных методах и педагогических технологиях обучения исполнителей на гусях звончатых на первой ступени музыкального образования;
- формирование у учащихся класса умений диагностики и оценки музыкальных данных, уровня профессиональных навыков учеников, навыков анализа уроков, подбора программ и репертуара;
- развитие навыков перспективного планирования в работе педагога;
- развитие организаторских способностей учащихся класса гуслей звончатых, самодисциплины и педагогической (творческой) инициативы.
- совершенствование навыков коммуникации у учащихся класса по направлениям: практикант – ученик, практикант – коллега (методист, педагог, другие практиканты).

Возможное расширение курса педагогической практики у будущих педагогов-музыкантов направлено на формирование

у них интереса к педагогической деятельности, осознание важности приумножения исполнительского опыта и передачи последующему поколению.

Реализация культурологического подхода в процессе совершенствования педагогической подготовки педагогов-музыкантов предполагает также прохождение этнографической практики, в течение которой учащиеся самостоятельно должны осуществлять поиск аутентичных образцов музыкального материала, общаться с носителями региональных традиций исполнительства, расшифровывать и обрабатывать собранный и записанный материал.

Данная работа осуществлялась в летний период, когда учащиеся класса менее загружены и могут проделывать ее без отрыва от общего курса обучения. Этнофольклорная практика в курсе педагогической подготовки исполнителей на гусях звончатых имеет прикладной характер и неразрывно связывается с историко-теоретическим модулем подготовки специалистов и культурологическим циклом дисциплин (культурология, теория и история отечественной и западной культуры, фольклора, история зарубежного и отечественного музыкального искусства).

Основной целью этнографической практики в курсе подготовки исполнителей на гусях звончатых в условиях музыкального колледжа является формирование у будущих исполнителей умений поиска, расшифровки и анализа региональных образцов исполнительства (результаты экспедиционных исследований).

После опробования разработанной педагогической программы и проведения заключительного эмпирического исследования в контрольной и экспериментальной группах, было выявлено, что учащиеся экспериментальной группы, которые занимались в период проведения формирующего этапа исследования по разработанной педагогической программе, продемонстрировали более высокий уровень сформированности профессионального мастерства и более выраженную динамику роста показателей по всем критериям (рис. 2).

Положительные результаты проведенного опытно-экспериментального исследования позволили сделать вывод о том, что современное содержание музыкально-педагогической подготовки обучающихся класса гуслей звончатых в музыкальном колледже требует некоторой корректировки и пересмотра. Данный факт обусловлен, прежде всего, спецификой данной специальности и существующими проблемами исполнительства и образования на гуслях звончатых, существующих на данном этапе. Среди них – привлечение обучающихся в класс гуслей звончатых в музыкальные училища и колледжи из стен ДМШ, необходимость дополнительной ранней профессиональной ориентации среди учеников классов гуслей звончатых на первой ступени профессионального музыкального образования, расширение перспектив направлений деятельности будущих специалистов.

Заключение

Таким образом, положительные результаты проведенного опытно-экспериментального исследования позволили сделать вывод, что современное содержание музыкально-педагогической подготовки обучающихся в классе гуслей звончатых музыкального колледжа требует некоторой корректировки и пересмотра в контексте культурологической парадигмы подготовки музыкантов-педагогов. Основными направлениями процесса совершенствования музыкально-педагогической подготовки обучающихся в классе гуслей звончатых музыкального колледжа, отраженными в разработанной программе и направленными на совершенствование музыкально-педагогической подготовки, явились:

- расширение области прикладных знаний, необходимых для реализации задач, соответствующих современной социокультурной парадигме;
- обогащение сольного и коллективного исполнительского опыта учащихся класса гуслей звончатых с целью его передачи по-

следующим поколения в разных формах исполнительско-творческой деятельности;

- усиление непосредственно педагогической практики и ее расширения за счет количества часов;
- обогащение творческого и культурологического опыта средствами этнографических исследований.

Список литературы

1. Абдуллин Э.Б., Николаева Е.В. Теория музыкального образования: учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений. М.: Прометей, 2013. 431 с.
2. Арчажникова Л.Г. Совершенствование подготовки учителя музыки в условиях высшего заочного педагогического образования: методические рекомендации. М.: МГЗПИ, 1985. 46 с.
3. Бескоровая И.Г. К вопросу о проблемах подготовки музыканта-педагога в вузе // Наука сегодня: постулаты прошлого и современные теории: материалы международной научно-практической конференции (Саратов, 01 апреля 2015 г.). Т. 1. Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «Центр профессионального менеджмента “Академия Бизнеса”», 2015. С. 22–24.
4. Рапацкая Л.А. Историко-теоретическая подготовка учителя музыки в условиях высшего заочного педагогического образования. М.: МГЗПИ. 1985. 27 с.
5. Рапацкая Л.А. Русская художественная культура как основа интерпретации национальной идеи в процессе обучения и воспитания подрастающих поколений // Материалы Третьей международной научно-практической конференции «Традиции и инновации в современном культурно-образовательном пространстве». М.: МГТУ им. М.А. Шолохова, 2018. С. 8–13.
6. Дедюхина О.В. Система музыкально-педагогической подготовки в вузе будущего педагога-музыканта // Школа будущего. 2018. № 1. С. 25–30.
7. Голошумова Г.С., Иванов В.Д., Чэнь Я. Совершенствование подготовки студентов исполнительских специальностей к музыкально-педагогической деятельности: анализ проблемы // Межкультурное взаимодействие в современном музыкально-образовательном пространстве. 2020. № 17. С. 13–19.
8. Шевченко Г.И. Вопросы развития исследовательской деятельности студентов в процессе музыкально-педагогической подготовки // Актуальные вопросы образования в XXI веке: материалы Всероссийской научно-практической конференции (Мурманск, 26–28 марта 2019 г.). / Отв. ред. Т.В. Белевских. Мурманск: Мурманский арктический государственный университет, 2019. С. 309–314.
9. Загитова А.А., Новикова Е.Н., Палатова Л.З. Использование компьютерных технологий в профессиональной подготовке студентов музыкально-педагогических колледжей // Современное состояние и перспективы развития современной науки и образования: сборник статей IV Международной научно-практической конференции (Петрозаводск, 21 января 2021 г.). Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская Ирина Игоревна), 2021. С. 107–110.
10. Варламов Д.И. Изменение мышления учащегося-музыканта в условиях академического образования // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. Всероссийский научный журнал. 2014. № 5. С. 15–18.
11. Уткин А.С. Формирование национальной школы воспитания музыканта (на материале учебника Г. Лехотки «Методика обучения игре на органе») // Инновационные процессы в музыкальном образовании XXI века: сборник материалов международной научно-практической конференции / Ред. колл: Е.А. Бодина, Е.Г. Артемова. М.: МГПУ, 2014. С. 127–132.

УДК 37.011

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩИХ МАТЕМАТИКОВ, СИСТЕМНЫХ ПРОГРАММИСТОВ

Таров Д.А., Тарова И.Н., Черноусова Н.В.*ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина», Елец,
e-mail: tarov_rabota@rambler.ru*

Статья посвящена установлению системы взаимосвязанных общих и частных педагогических принципов, способствующих в рамках профессионального образования формированию телекоммуникативной компетенции будущих математиков, системных программистов. Под телекоммуникативной компетенцией авторы понимают не только уверенное использование будущими математиками, системными программистами совокупности современных информационных и телекоммуникационных технологий на профессиональном уровне, не только их интеграцию в свою повседневную, в том числе социальную, жизнь, но и, что немало важно, использование полученных при освоении телекоммуникационных технологий умений и навыков для дальнейшего личностного и профессионального роста. Понятие «принцип» авторы трактуют как основание, правило, обеспечивающие базу, из которых исходят и которыми руководствуются при реализации той или иной деятельности; под педагогическими принципами понимают те или иные базовые положения, из которых предлагают исходить при организации образовательного процесса и которые являются некоей формой систематизации знаний, позволяющих производить некоторые теоретические построения и использовать их в области организации процесса развития личности студента. В контексте предлагаемого исследования педагогический принцип выступает как методологическое знание об организации взаимодействия педагогического коллектива и студентов в процессе формирования телекоммуникативной компетенции последних. Предлагаемые педагогические принципы авторы разделяют на общедидактические и методические.

Ключевые слова: ИТ-деятельность, педагогический принцип, телекоммуникативная компетенция, формирование компетенции

PEDAGOGICAL PRINCIPLES OF FORMING TELECOMMUNICATIONAL COMPETENCE OF FUTURE MATHEMATICS, SYSTEM PROGRAMMERS

Tarov D.A., Tarova I.N., Chernousova N.V.*Bunin Yelets State University, Yelets, e-mail: tarov_rabota@rambler.ru*

The article is devoted to the establishment of a system of interrelated general and particular pedagogical principles that contribute to the formation of the telecommunicative competence of future mathematicians and system programmers within the framework of professional education. By telecommunicative competence, the authors understand not only the confident use by future mathematicians, system programmers of the totality of modern information and telecommunication technologies at a professional level, not only their integration into their daily, including social, life, but also, importantly, the use of mastering telecommunication technologies skills and abilities for further personal and professional growth. The concept of "principle" is interpreted by the authors as a basis, a rule that provides a base from which they proceed and which are guided in the implementation of a particular activity, and under pedagogical principles they understand certain basic provisions from which they propose to proceed in the organization of the educational process and which are some form systematization of knowledge, allowing to produce some theoretical constructions and their use in the field of organization of the process of development of the student's personality. In the context of the proposed study, the pedagogical principle acts as methodological knowledge about the organization of interaction between the teaching staff and students in the process of forming the telecommunicative competence of the latter. The authors divide the totality of the proposed pedagogical principles into general didactic and methodological ones.

Keywords: IT-activity, pedagogical principle, telecommunicative competence, competence formation

Востребованность на рынке труда специалистов из ИТ-сферы, высокая скорость изменения требований к ним требуют выработки собственных подходов к подготовке бакалавров и магистров, обучающихся на соответствующих направлениях, включая разработку понятия «телекоммуникативная компетенция» и, в частности, педагогических принципов ее формирования.

Исходя из современных образовательных тенденций в профессиональном образовании и основываясь на педагогической практике, сформулируем совокупность

педагогических принципов, позволяющих реализовать систематическую деятельность субъектов образования по формированию телекоммуникативной компетенции студентов современного классического университета, в частности будущего математика, системного программиста.

Материал и методы исследования

Под телекоммуникативной компетенцией будем понимать: «системное качество личности, которое определяет ее готовность к особой форме профессиональной деятель-

ности и жизни в информационном обществе, включающее знание телекоммуникационных технологий, форм, норм, правил и традиций взаимообмена информацией ее носителями, работы в телекоммуникационных сетях; способности к самостоятельному развитию в сфере телекоммуникационных технологий, усвоению больших объёмов новой информации, прогнозированию результатов при решении проблем в области профессиональной деятельности; умения передачи, получения, сохранения, кодирования, защиты, анализа, трансформации, генерирования информации» [1, с. 21–28].

Понятием «принцип» принято обозначать основание, правило, обеспечивающее базу, из которой исходят и которым руководствуются при реализации той или иной деятельности [2, с. 62].

В свою очередь, под педагогическими принципами мы понимаем те или иные базовые положения, из которых будем исходить при организации образовательного процесса в рамках профессионального образования, которые являются некоей формой систематизации знаний, позволяющих производить некоторые теоретические построения и использовать их в области организации процесса развития личности студента. Резюмируя, может утверждать, что в контексте нашего исследования педагогический принцип выступает как методологическое знание об организации взаимодействия педагогического коллектива и студентов в процессе формирования телекоммуникативной компетенции последних.

Возникает необходимость установления того, какие педагогические принципы в современной практике профессионального образования могут являться основными при формировании телекоммуникативной компетенции студента университета, в частности будущего математика, системного программиста, т.е. могут использоваться всеми участниками образовательного процесса в качестве руководства к действию.

Следует заметить, что в федеральных государственных образовательных стандартах 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата) и 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры) [3, 4] телекоммуникативная компетенция не указана в явном виде и, по сути, выражена совокупностью компетенций УК-1, ОПК-2, ОПК-4 и ПКС-1 у бакалавров и УК-4, ОПК-4 и ПКС-1 у магистров. Те или иные закономерности формирования телекоммуникативной компетенции при рассмотрении их как неких теоретических положений в своем составе не имеют каких-либо прак-

тических рекомендаций по организации и осуществлению образовательного процесса, однако мы постараемся изложить их в нашей работе.

Наше исследование мы проводили среди студентов бакалавриата и магистратуры, обучающихся по направлениям 01.03.02 и 01.04.02, т.е. будущих математиков, системных программистов.

Остановимся на главных, с нашей точки зрения, положениях, на которые будем опираться при формулировании совокупности педагогических принципов формирования телекоммуникативной компетенции студентов университета, в частности будущих математиков, системных программистов: а) в настоящее время состояние проблемы педагогических принципов таково, что не существует единого мнения ни относительно структуры педагогических принципов, ни их содержания, ни, вообще, их количества; б) исходя из авторитетных для авторов мнений, под предметом педагогики будем подразумевать непосредственно образование как целостность процессов обучения и воспитания; г) из совокупности педагогических принципов выделим принципы обучения и воспитания как общие дидактические принципы, и в качестве частных принципов – методические.

Результаты исследования и их обсуждение

Указанные выше положения позволяют сформулировать следующие общие дидактические принципы, способствующие, с нашей точки зрения, формированию телекоммуникативной компетенции будущего математика, системного программиста. Считаем важным реализовывать эти принципы в совокупности, поскольку использование по отдельности снижает их результативность.

В основе формирования телекоммуникативной компетенции будущего системного программиста должен лежать принцип фундаментальности обучения, что позволит обеспечить обучающихся системой базовых знаний и умений, на которую он будет опираться в своей будущей профессиональной деятельности. В контексте нашего исследования к ним относятся знания основ математического анализа, оптимизации и численных методов, методов и средств обработки информации, системного и прикладного программного обеспечения, в том числе систем программирования, а также нормативно-правовых основ будущей профессиональной деятельности. Высокий уровень телекоммуникативной компетенции обучающихся способствует не только успешности их профессиональной деятель-

ности, но и общему пониманию роли ИТ-технологий в жизни современного социума. Практическая реализация этого принципа, с нашей точки зрения, возможна при подборе в части, формируемой участниками образовательных отношений, соответствующих учебных планов совокупности дисциплин, оптимально дополняющих комплекс дисциплин, входящих в обязательную часть учебных планов, с тем чтобы в полной мере охватить область профессиональной деятельности обучающихся, в том числе с точки зрения формирования телекоммуникативной компетенции [5, 6].

С точки зрения принципа непрерывности обучения весь образовательный процесс, включая высшую школу, представляет собой единую систему, и содержание всех ее элементов взаимосвязано. Исходя из этого принципа в контексте подготовки будущего математика, системного программиста, можно утверждать, что формирование телекоммуникативной компетенции обучающихся способствует установлению у них устойчивых знаний и умений. Для практической реализации этого принципа при составлении учебных планов важно выстроить оптимальную последовательность изучения дисциплин, при которой ранее изученные дисциплины служат основой для дисциплин, изучаемых впоследствии [5, 6].

Формирование телекоммуникативной компетенции студента должно опираться на культурологический подход, т.е. образовательный процесс должен учитывать не только современные культурные тенденции региона, но и все многообразие исторически сложившихся культурных традиций страны, а также и общечеловеческие ценности. Совместная педагогическая деятельность субъектов образовательного процесса должна опираться на их социальное взаимодействие при формировании профессиональной культуры на основе восприятия и осмысления, например, таких образцов материальной культуры, как информационные технологии и, в частности, компьютерная техника. В случае воспитания будущего математика, системного программиста реализация этого принципа обеспечивается посредством создания единой национальной информационной системы, включающей региональные информационно-образовательные подсистемы. Указанное может и должно быть отражено в соответствующих программах воспитания, входящих в комплект рабочих программ [5, 6].

Принцип ориентации образовательного процесса на личностное развитие будущих математиков, системных программистов обусловлен тем, что главной задачей обу-

чения и воспитания всегда выступало гармоничное развитие личности – как обучаемого, так и обучающего, оно основывается на присущей личности потребности в реализации своего потенциала. В случае формирования телекоммуникативной компетенции будущих математиков, системных программистов реализация этого принципа указывает на первичность личности по отношению к социуму, ограничивая этот приоритет лишь для защиты прав других личностей, и осуществляется посредством межличностного общения субъектов образовательного процесса, позволяющего повысить его эффективность. Практика показывает, что общение носителей ИТ-культуры как субъектов образовательного процесса способствует возникновению положительной мотивации обучения, что, в свою очередь, побуждает к целенаправленной деятельности по приобретению новых знаний и умений в ИТ-области, накоплению положительного опыта профессиональной деятельности в избранной области.

Преподаватели, опирающиеся в своей деятельности на принцип ориентации образовательного процесса на личностное развитие обучающихся, на учет их личностных ценностей, способствуют формированию их самостоятельности и осмысленной ответственности [7, с. 237]. При организации образовательного процесса, при постановке учебных целей или оценке результатов обучения они создают благоприятные условия для развития познавательных мотивов обучающихся, стимулируют коллективную работу и, следовательно, позволяют обучающимся полнее самореализоваться.

Реализация указанного принципа при формировании телекоммуникативной компетенции будущих математиков, системных программистов способствует осознанию обучающимися целесообразности коллективной работы и выработке соответствующих навыков межличностного общения, важного при освоении ИТ-дисциплин. С этой точки зрения показателен опыт организации и проведения лабораторных работ по таким дисциплинам, как «Программирование», «Объектно-ориентированные языки и системы программирования», «Элективные курсы «Моделирование сложных систем с применением современных программных средств», «Автоматизация управленческого учета средствами прикладного программирования», «Разработка прикладных решений для автоматизации экономической деятельности организации», с использованием средств коллективной разработки (VSS), например Visual SourceSafe, позволяющих обучающимся получить не только опыт

работы над каким-либо относительно продолжительным проектом, но и опыт длительного коллективного взаимодействия в рамках общего проекта, а также опыт осознания своего места в команде. Анализ успеваемости обучающихся показывает ее рост по мере использования средств коллективной разработки и по сравнению с теми учебными группами, где обучающиеся работали над проектами индивидуально (табл. 1, 2). Например, на дисциплину «Программирование», согласно учебному плану бакалавриата, отводится 648 часов, и она преподается в 4-м, 5-м, 6-м, 7-м и 8-м семестрах. Экзамен предусмотрен в 4-м и 8-м семестрах.

Из таблиц 1, 2 видно, что у обучающихся, использующих командный способ разработки и осознающих свой вклад в работу команды, динамика роста качества обучения выше и, соответственно, компетенции, том числе телекоммуникативная компетентность как совокупность компетенций УК-1, ОПК-2, ОПК-4 и ПКС-1, в рамках дисциплины сформированы лучше. Аналогичная динамика успеваемости прослеживается и в рамках остальных дисциплин, в которых организована командная работа.

Анализ собственной деятельности, рефлексия с точки зрения психологии способствуют качественным изменениям субъектом своих мировоззренческих установок и системы ценностей, а в контексте нашего исследования – новому осмыслению назначения и результатов ИТ-деятельности, т.е. рефлексия, позволяя анализировать субъективный опыт ИТ-деятельности будущего математика, системного программиста, может выступать триггером понимания смыс-

ла деятельности математика, системного программиста, позволяет обозначить область применимости субъективного знания, его структуру и связи между элементами.

По словам Ф. Уэбстера: «... сегодня имеет место трансформация понятия “рефлексия”. Сама рефлексия направлена на оптимально продуманные действия, организованные на основе теоретического знания. Теоретическое знание служит предпосылкой нашего поведения и действий. Если раньше действия были ответом на практические запросы (технические проблемы, социальные сложности), то теперь значительная часть жизни организована на основе теории поведения, на абстрактных, обобщенных принципах» [8, с. 75].

С точки зрения принципа рефлексии субъекту – будущему математику, системному программисту необходимо научиться выявлять структуру своей ИТ-деятельности, осмысливать ее цель, назначение элементов и связи между ними, возникающие проблемы и способы их решения, методы анализа результатов собственной ИТ-деятельности. Реализация принципа рефлексии в контексте образовательного процесса способствует развитию рефлексивных способностей будущих математиков, системных программистов применительно к их профессиональной деятельности; с этой точки зрения большой потенциал имеют изучение и последующее использование различных средств. При их использовании обучающиеся анализируют не только и не столько созданное ими программное обеспечение, сколько свои действия при его создании, в том числе в составе команды при реализации коллективных проектов.

Таблица 1

Успеваемость обучающихся по дисциплине «Программирование»,
использующих средства коллективной разработки

Группа, использующая VSS	«2»	«3»	«4»	«5»	Успеваемость %	Качество %
4-й семестр: 16 человек	0	7	6	3	100	56,25
8-й семестр: 16 человек	0	4	7	5	100	75

Таблица 2

Успеваемость обучающихся по дисциплине «Программирование»,
не использующих средства коллективной разработки:

Группа, не использующая VSS	«2»	«3»	«4»	«5»	Успеваемость %	Качество %
4-й семестр: 18 человек	0	8	7	3	100	55,56
8-й семестр: 18 человек	0	7	8	3	100	61,11

В.А. Попков и А.В. Коржуев, исследуя принцип профессиональной направленности в работе «Дидактика высшей школы», отмечают: «Во-первых, одни исследователи под этим принципом понимают разновидность межпредметных связей между общеобразовательными, общетехническими дисциплинами и практическим производственным обучением и полагают, что его сущностью является применение общеобразовательных, естественно-научных, математических и общетехнических знаний в той или иной области профессиональной подготовки. Во-вторых, другие исследователи предполагают, что в понятие профессиональной направленности входят: профнаправленность личности (на трудовую деятельность и на конкретную профессию), профнаправленность общего образования и профнаправленность профессионального обучения» [9, с. 68].

Формирование телекоммуникативной компетенции будущего математика, системного программиста хорошо соотносится с профессиональной направленностью всего образовательного процесса университета, учитывает требования работодателей к уровню знаний и практических навыков выпускников. Использование принципа профессиональной направленности образовательного процесса в контексте подготовки будущего математика, системного программиста способствует развитию их телекоммуникативной компетенции, профессиональных качеств в IT-области, повышает их мотивацию. Возможность практической реализации этого принципа закладывается на уровне составления учебных планов и в дальнейшем реализуется при преподавании дисциплин, в него входящих, а также при выборе мест прохождения технологической и преддипломной практик.

Обучение IT-дисциплинам предполагает взаимную связь между дисциплинами, что, в свою очередь, требует при их изучении строгого соблюдения последовательности учебного материала, т.е. определенной систематичности. Принцип систематичности и последовательности, опираясь на систематичность мышления, научных знания и самого образовательного процесса, позволяет педагогическому коллективу формировать у обучающихся системы знаний и умений посредством соблюдения последовательности в преподавании предметов. Практическая реализация этого принципа имеет рекомендации, общие с реализацией принципа непрерывности.

Использование этого принципа при подготовке будущих математиков, системных программистов, как мы говорили выше,

при рассмотрении принципа непрерывности образования, начинается на этапе разработки учебного плана и продолжается при составлении рабочих программ дисциплин, что позволяет сформировать у обучающихся целостную, непротиворечивую картину мира на основе IT-знаний. Формирование телекоммуникативной компетенции в этом случае рассматривается с точки зрения основных целей обучения, с одной стороны, и с точки зрения использования IT-технологий в образовательном процессе – с другой.

В качестве частных, методических принципов обучения математика, системного программиста мы отобрали следующие.

Интерактивность трактуется нами как обратная связь между источником информации и ее потребителем, в нашем случае субъектом образовательного процесса, реализованная как напрямую, когда источником информации является один или несколько субъектов образовательного процесса, так и посредством компьютерной техники, компьютерных сетей, информационных систем, средств мультимедиа или электронных образовательных изданий. Педагогический принцип интерактивности определяет взаимодействие субъектов образовательного процесса (обучающих и обучающихся) как непосредственно, так и при помощи средств компьютерной техники. Использование этого принципа применительно к формированию телекоммуникативной компетенции будущих математиков, системных программистов основывается на взаимодействии субъектов образовательного процесса и информационно-образовательной среды. С нашей точки зрения, наиболее успешно этот принцип реализуется при разработке обучающимися программного обеспечения посредством интерпретируемых языков программирования, поскольку, в отличие от компилируемых языков, обратная связь с разрабатываемой программой есть уже на этапе разработки, а не после компиляции. Следовательно, обучать программированию, с нашей точки зрения, следует с интерпретирующих языков программирования.

Принцип интеграции образовательного процесса вытекает из общедидактических принципов непрерывности, систематичности и последовательности и предполагает установление связей между всеми его компонентами, поддержание его целостности и, применительно к формированию телекоммуникативной компетенции будущих математиков, системных программистов, предполагает строгую последовательность и взаимную связь дисциплин учебного пла-

на, когда теоретический и практический материал преподаваемой дисциплины опирается на теоретический и практический материал дисциплины, изученной ранее, в том числе и на предыдущих ступенях обучения, а также выработку единого подхода к использованию компьютерных средств и информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе. В первую очередь это относится к дисциплинам предметно-содержательного и профильно-ориентированного модулей учебного плана.

Использование принципа индивидуализации и дифференциации обучения при подготовке будущих математиков, системных программистов требует тщательного подбора дисциплин учебного плана в части, формируемой участниками образовательных отношений, в частности элективных дисциплин, что позволит обеспечить вариативность образовательного процесса, возможность его адаптации к индивидуальным потребностям обучающихся, а также заложить принципы инклюзивного обучения при организации образовательного процесса учебного заведения.

Принцип диверсификации содержания обучения при организации образовательного процесса позволяет учитывать меняющиеся потребности рынка труда, мнение работодателей и в случае подготовки математиков, системных программистов обеспечивает их готовность к выполнению в своей профессиональной деятельности функций, ранее не востребованных. Применительно к формированию телекоммуникативной компетенции математика, системного программиста реализация этого принципа указывает на необходимость сосредотачиваться на общих принципах работы с той или иной компьютерной техникой и тем или иным программным обеспечением, не привязываясь к конкретным производителям или разработчикам, а также к конкретным методам работы со средствами вычислительной техники.

Заключение

Рассмотренные выше педагогические принципы не только взаимодействуют, но и взаимодополняют друг друга и таким способом образуют систему, которая воплощает связь между целями, методами и результатами образовательного процесса и позволяет эффективно формировать теле-

коммуникативную компетенцию будущих математиков, системных программистов как целостное понятие. Основа процесса формирования компетенций, в том числе телекоммуникативной, закладывается на этапе составления учебного плана, особенно при подборе дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, позволяющих наряду с дисциплинами, входящими в обязательную часть учебного плана, в достаточной мере охватить область будущей профессиональной деятельности обучающихся. Отдельной проблемой с точки зрения реализации принципа профессиональной направленности является выбор мест организации технологической и особенно преддипломной практики, поскольку у потенциальных работодателей, оптимальных с точки зрения организации процесса обучения, не всегда можно найти понимание важности этого вопроса.

Список литературы

1. Таров Д.А. Тарова И.Н. Определение понятия «телекоммуникативная компетенция будущего профессионала» // Педагогическая информатика. 2015. № 1. С. 21-28.
2. Хуторской А.В. Современная дидактика: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2022. 406 с.
3. Приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 №9 (редакция 08.02.2021) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика». [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-01-03-02-prikladnaya-matematika-i-informatika-9/> (дата обращения: 10.11.2022).
4. Приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 № 13 (редакция 08.02.2021) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика». [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-01-04-02-prikladnaya-matematika-i-informatika-13/> (дата обращения: 10.11.2022).
5. ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина». Информация об образовательных программах. Бакалавриат. [Электронный ресурс]. URL: <https://elsu.ru/sveden/education/docs#bak> (дата обращения: 10.11.2022).
6. ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина». Информация об образовательных программах. Магистратура. [Электронный ресурс]. URL: <https://elsu.ru/sveden/education/docs#magistr> (дата обращения: 10.11.2022).
7. Буравлева Н.А. Ценностные основания в подготовке студентов к профессиональной деятельности // Научно-педагогическое обозрение. 2019. № 6 (28). С. 234-239.
8. Уэбстер Ф. Теории информационного общества. М.: Аспект Пресс, 2004. 400 с.
9. Попков В.А., Коржув А.В. Дидактика высшей школы: учебное пособие для вузов. М.: Юрайт, 2017. 227 с.

УДК 378.147

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ОНЛАЙН-КУРСОВ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ИНЖЕНЕРНОМ ВУЗЕ

Царева Е.Е., Хафизова Л.Ю.

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»,
Казань, e-mail: Cetinas@mail.ru, Leis22@mail.ru

В научно-практической статье подробно описывается опыт создания онлайн-курсов по английскому языку в инженерном вузе коллективом преподавателей одной кафедры. Цель статьи – выявить проблемные точки при создании онлайн-курса и предложить технологию создания онлайн-курсов по английскому языку в инженерном вузе. Гипотезой исследования в данной статье выступает вопрос, какова последовательность действий коллектива преподавателей кафедры для эффективной реализации проекта по созданию онлайн-курсов. Основным используемым методом является тематический метод исследования, который позволяет исследовать определенное событие в реальном контексте. В результате применения предложенной технологии создания онлайн-курсов по иностранному языку в Казанском национальном исследовательском технологическом университете на кафедре иностранных языков в профессиональной коммуникации коллективом из 11 преподавателей были созданы онлайн-курсы по английскому языку. Научная новизна заключается в комплексном подходе к созданию онлайн-курсов по иностранному языку в процессе технологической стадии, выявлении конкретных видов работ и распределении обязанностей среди преподавателей. Данная статья предназначена широкому кругу читателей, которые заинтересованы в эффективном создании качественного онлайн-курса. В результате выявлены чувствительные точки на технологической стадии создания онлайн-курса, такие как составление презентации в рамках общей концепции и выступление в качестве спикера в видеолекциях.

Ключевые слова: онлайн-курс, инженерное образование, инженерный вуз, педагогический дизайн, цифровые навыки, медийные навыки

DESIGN TECHNOLOGY OF ONLINE LANGUAGE COURSES AT ENGINEERING UNIVERSITY

Tsareva E.E., Khafizova L.Yu.

Kazan National Research Technological University, Kazan,
e-mail: Cetinas@mail.ru, Leis22@mail.ru

This article is a scientific and practical article that describes in detail the experience of creating online English courses by a team of teachers from one department at engineering university. The purpose of the article is to identify problem points and consider a step-by-step algorithm for creating online English courses at engineering university. The hypothesis of the study in this article is the question: what the sequence of actions for the teachers from one department for the effective project implementation is to create online courses. The main method used is the case study, which allows to explore a specific event in a real context. As a result, at Kazan National Research Technological University at the Department of Foreign Languages in Professional Communication a team of 11 teachers created online English courses. This article is intended for a wide range of readers who are interested in the effective creation of a quality online course. Future research directions within this issue will address questions of studying the quality of the online course, methods of feedback and the need to develop the media skills of teachers.

Keywords: online course, engineering education, engineering university, instructional design, digital skills, media skills

В настоящее время особую популярность приобрел формат онлайн-обучения и онлайн-курсов как средства его реализации. Онлайн-курсы и их количество прочно вошли в список разного уровня отчетов в системе образования. Онлайн-курсы для вуза представляют собой способ развития собственной цифровой среды и успешного позиционирования на мировом рынке образования. Для структурных подразделений, как и лично для каждого преподавателя, количество и качество онлайн-курсов также играет не последнюю роль. От них может зависеть личный рейтинг преподавателя, финансирование кафедры, распределение ставок, ежегодная премия и множество других факторов. Тема онлайн-курсов прочно вошла в актуальную повестку научного поля.

Анализ литературы выявил большое количество статей по проблемам, преимуществам и недостаткам онлайн-курсов в процессе образования, таких как самоорганизованность и самодисциплина [1], причины отчисления и неуспеваемости студентов [2], анализ организации онлайн-обучения в различных вузах [3].

Некоторые исследователи фокусируют свое внимание на уровне вовлеченности студентов в процесс обучения, который может быть оценен разными параметрами: доступ студентов к платформе во время проведения занятий преподавателем, обратная связь, динамика развития универсальных и профессиональных навыков [4], а также степень удовлетворенности студентов.

Рассмотрение проблем педагогического дизайна онлайн-курса с подробным опи-

санием алгоритма последовательных действий для его реализации, учетом целевой аудитории, задач онлайн-курса и технических возможностей онлайн-платформы часто встречаются в литературе [5].

Существуют работы, нацеленные на описание онлайн-курсов отдельных дисциплин и оценку возможностей использования открытых образовательных ресурсов. Множество ученых в процессе сравнения онлайн-обучения и традиционного обучения собирают данные о развитии трансверсальных компетенций [6], креативности [7], металингвистической осведомленности [8], иноязычной коммуникативной компетентности [9] студентов и преподавателей в рамках курса по иностранному языку. В педагогической литературе наметилась тенденция обосновывать и апробировать сочетание различных современных педагогических технологий [10] и подходов [11], трансформировать содержание и структуру курса по английскому языку в инженерном вузе. Однако в литературе недостаточно тщательно описан весь процесс и технология создания «под ключ» онлайн-курсов силами самих преподавателей.

На сайтах поиска работы можно встретить вакансии в образовательные центры, онлайн-школы, на образовательные порталы и площадки, которые непосредственно связаны с онлайн-курсами. Среди них методист образовательных услуг, продюсер, менеджер, администратор, педагогический дизайнер онлайн-курсов. Но в реалиях российских вузов такие должности отсутствуют, и создание онлайн-курсов на всех его этапах ложится на плечи самих преподавателей. Отсюда вытекает острая необходимость предоставления четкого алгоритма последовательных действий команде преподавателей для реализации идеи по созданию онлайн-курса.

Теоретическая значимость исследования заключается в акцентуализации проблем и барьеров в создании онлайн-курсов по иностранному языку, а его практическое значение раскрывается в возможности адаптации предложенного алгоритма действий для любой дисциплины.

Цель статьи – выявить чувствительные точки при создании онлайн-курса и рассмотреть технологию создания онлайн-курсов по английскому языку в инженерном вузе.

Основным методом проведенного исследования стал метод case study, который позволяет сделать целостный углубленный анализ ситуации, в которой находилась команда преподавателей при создании онлайн-курса. Вспомогательным методом выступает метод прямого наблюдения, объ-

ектом которого стала сама ситуация и ее непосредственные участники.

Создание онлайн-курсов по английскому языку для бакалавров и магистров осуществлялось на кафедре иностранных языков в профессиональной коммуникации Казанского национального исследовательского технологического университета в рамках программы «Приоритет – 2030». В реализации проекта активно были задействованы 11 преподавателей кафедры.

При создании онлайн-курсов четко отслеживаются четыре стадии реализации:

1. Педагогический дизайн.
2. Технологическая стадия (составление заданий, тестов, текстов, презентаций видеосъемка, видеомонтаж и т.д.).
3. Размещение на образовательной платформе Moodle.
4. Администрирование онлайн-курса.

Работа по созданию курсов началась с педагогического дизайна курса, где применялась модель обратного дизайна. Модель обратного педагогического дизайна предполагает первоначальное определение конечного результата обучения, на котором основывается выявление соответствующего критерия оценки успеваемости и последующее планирование методологии и инструментов онлайн-курса. Подробно тема планирования онлайн-курса методом обратного педагогического дизайна раскрыта в одной из предыдущих статей. В этой статье речь пойдет об организации работы и согласованности действий команды на второй технологической стадии.

Ход осуществления исследования на второй стадии представляет собой следующие шаги:

1. Определение общего объема работы.
2. Выявление основных видов деятельности.
3. Распределение ролей с обозначением обязанностей и четкого дедлайна.

В таблице представлены все основные виды работ по созданию онлайн-курсов и их количество, а также число задействованных преподавателей.

Главными количественными параметрами на этой стадии стало число видеолекций, сопутствующих текстов, упражнений и презентаций, а также разработка системы упражнений: общее их число составило 54 шт. Принимая во внимание тот факт, что продолжительность видеоролика насчитывает от 8 до 10 мин, было определено количество слов в тексте для видеолекций. За основу был взят средний темп речи на телевидении – 125 слов в минуту. Соответственно, ролик из 6–8 мин должен содержать от 750 до 1000 слов.

Технологическая стадия создания онлайн-курсов

Виды деятельности	Количество единиц в 3 онлайн-курсах	Количество преподавателей
Методическая работа	3	3
Составление текста для видео и вопросов по теме выступления	54	11
Составление презентации	54	10
Выступление дикторов	54	7
Проверка текстов к видео	54	1
Проверка презентации	54	1
Составление упражнений	54	1
Обработка тестовых вопросов и размещение тестов в Moodle	1000 вопросов	1
Размещение информации в Moodle	3	2
Составление глоссария	2	1
Интеграция Quizlet, Kahoot	3	1
Составление тестов преподавателями кафедры	25	20
Организация и контроль процесса	3	2
Видеомонтаж	320 мин	1
Видеосъемка	320 мин	1
Администрирование онлайн-курсов	3	2

Определение данного диапазона значительно облегчило задачу преподавателям, которые создавали тексты для видеолекций. Тексты для видеолекций представляют также особую единую структуру и предполагают обязательное наличие приветственных фраз, напоминание темы прошлой видеолекции и раздела. Особое внимание уделялось финальному заданию или вопросам для закрепления материала, оглашению следующей темы и фраз прощания с аудиторией. Количество текстов для видео, презентаций явилось не только самым внушительным, но и самым времязатратным видом деятельности, поэтому было задействовано максимальное количество преподавателей. Допуская человеческий фактор, для текстов видеолекций и презентаций была запущена система двойной проверки, которая свела к минимуму присутствие грамматических и лексических ошибок. Сначала преподаватели проверяли тексты друг у друга, финальную проверку осуществлял управляющий процессом.

Особые трудности выявились при составлении презентаций к видеолекциям. Здесь также потребовался особый подход и подробные разъяснения требований к презентациям: использование единого шаблона, использование определенных корпоративных цветов, шрифта, недопущение шрифта меньше 24 и большого количества текста на слайде, использование фото, ин-

фографики, схем, таблиц в едином стиле, корректное использование ссылок на фото и иллюстрации из интернет-ресурсов, даже с фотостоков без авторских прав, и правильные визуальные пропорции на слайде. Оказалось, что не все преподаватели владеют навыками качественного составления презентаций и некоторые отказались от этого вида деятельности, компенсируя его другой работой.

Следующим абсолютно новым форматом деятельности для преподавателей стало чтение видеолекций на камеру в качестве спикера. К спикеру предъявлялись особые требования. У него должно быть идеальное произношение, интонация, правильный тембр голоса, приятная внешность, подвижное дыхание. Для этой цели было отобрано семь дикторов. В помощь дикторам был использован телесуфлер, который представлял собой монитор с текстом, идущим сверху вниз с определенной скоростью. Именно телесуфлер позволял работать с продолжительностью видео: длинные тексты ускорялись, а короткие замедлялись. Это дало возможность сохранить ранее заявленный диапазон длительности видеороликов от 6 до 8 мин. Помимо этого осуществлялся постоянный контроль качества звука через микрофон, положение спикера в кадре. Дополнительно для спикеров в видеостудии были предусмотрены зеркало, косметическая пудра и питьевая вода.

В этой точке процесса выявились сложности с записью текста видеолекций на камеру со стороны спикеров. Это выразилось в отсутствии у преподавателей импровизации по ходу лекции, практически полном отсутствии мимики и жестов, прикованного взгляда к монитору суфлера, а также частых оговорок. Причиной скованного поведения перед камерой оказалась психологическая и профессиональная неготовность преподавателей записывать видеолекции и несформированность медианавыков. На практике это сказалось на длительности съемки каждой видеолекции. Лекция продолжительностью 6–8 мин была записана в течение 45–60 мин реального времени. Дополнительно время уходило на большое количество дублей из-за оговорок в речи, проверку микрофона и других моментов, связанных с видеопроизводством. Большое количество отснятого материала привело за собой увеличение времени на видеомонтаж.

Видеосъемка производилась в собственной видеостудии кафедры, что значительно упростило задачу и сократило время при создании онлайн-курсов. Видеомонтаж осуществлялся преподавателем, который владел навыками видеопроизводства. Это положительно сказалось на создании видеолекций, так как этот вариант исключал недопонимание английского текста и неправильного использования сопутствующих титров на видео.

Следующая стадия создания онлайн-курса – размещение готовых материалов на образовательной онлайн-площадке Moodle. Данная площадка имеет достаточно широкий функционал, поэтому в качестве основных элементов онлайн-курса были выбраны видеолекция, видеоконспект, словарь к уроку, презентация, тест, интерактивные задания в формате H5P, входное и итоговое тестирование. На этом этапе самым времязатратным видом деятельности стало создание заданий и банка вопросов для тестов. Для интерактивных заданий были выбраны следующие виды: правда или ложь (true or false), сопоставление (match the words), перетаскивание (drag the words), множественный выбор (multiple choice), заполнить пропуски (fill in the blanks), карточки (flashcards). Данные задания создаются во встроенном плагине Moodle вручную и требуют большого количества времени и внимания. Еще одним времязатратным видом деятельности на стадии размещения материалов на платформе Moodle является формирование банка вопросов для тестов. При наличии готовых тестовых вопросов в электронном виде на различные грамматические и лексические темы их необходи-

мо было корректно оцифровать и выложить под определенной категорией.

Заключительной стадией создания онлайн-курса считается его администрирование в течение всего времени его существования. Сюда входят такие виды деятельности: консультирование преподавателей относительно структуры онлайн-курса, работы образовательной платформы, исправление ошибок, допущенных в текстах, упражнениях, заданиях, презентациях, создание индивидуальной копии онлайн-курса для каждого преподавателя, оптимизация настроек внутри курса, уроков, тестов и заданий, ответы на вопросы, связь с администрацией университета, технической поддержкой образовательной платформы.

Так, правильная оценка общего объема работы и выделение основных видов работ позволило индивидуально назначить роли преподавателям с учетом их слабых и сильных сторон и применять гибкий подход в процессе создания онлайн-курсов.

Заключение

Таким образом, экспериментальным путем была выявлена технология, состоящая из трех основных стадий: определение общего объема работы, выявление основных видов деятельности и распределение ролей. Эффективное их применение на каждом этапе создания онлайн-курса в результате приводит к сокращению времени на их реализацию.

Данная технология предполагает эффективное управление командой задействованных преподавателей, правильное назначение ролей, принимая во внимание степень сформированности медийных, цифровых навыков, а также навыков публичного выступления и командной работы, и впоследствии корректный тайм-менеджмент всего процесса.

Применение данной технологии помогает предвидеть самые времязатратные точки, продумать способы их решения и исключить негативную рабочую атмосферу в коллективе. Самыми чувствительными видами деятельности при создании онлайн-курса могут стать составление презентаций согласно утвержденным правилам и выступления преподавателей в качестве спикеров во время видеолекций.

Онлайн-курсы по своей сути являются уникальной точкой сборки многих элементов, таких как выбор модели педагогического дизайна, образовательный и профессиональный опыт всех участников, маркетинговая составляющая, содержательное и структурное наполнение, результаты, психологические особенности целевой аудитории, а также способы коммуникации.

Список литературы

1. Bikowski D., Park H., Tytko T. Teaching large-enrollment online language courses: Faculty perspectives and an emerging curricular model. *System*. 2022. Vol. 105. P. 102711.
2. Vicente C., Jacobs F., de Carvalho D., et al. The Joint Initiative for Teaching and Learning on Global Health Challenges and One Health experience on implementing an online collaborative course. *One Health*. 2022. Vol. 15. P. 100409.
3. Lee J., Sanders T., Antczak D. et al. Influences on User Engagement in Online Professional Learning: A Narrative Synthesis and Meta-Analysis. *Review of Educational Research*. 2021. Vol. 91. P. 518–576.
4. Lamo P., Perales M., de-la-Fuente-Valentín L. Case of Study in Online Course of Computer Engineering during COVID-19 Pandemic. *Electronics* 2022. Vol. 11. P. 578–563.
5. Рогожина Т.С. Методология создания образовательного онлайн-курса: от идеи до воплощения // *Мир науки, культуры, образования*. 2021. № 2 (87). С. 90–93.
6. Фахретдинова Г.Н., Дулалаева Л.П., Зиннатуллина Л.М., Царева Е.Е. Важность развития трансверсальных компетенций в системе высшего образования стран Евросоюза // *Тенденции развития науки и образования*. 2020. Т. 58. С. 30–33.
7. Valeeva R., Valeeva E. Promoting creativity of engineering students in the foreign language classroom. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2021. Т. 1329. P. 191–198.
8. Tsareva E., Bogoudinova R., Volkova E. Metalinguistic awareness in technical communication. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2021. Vol. 1328. P. 232–240.
9. Хафизова Л.Ю. Развитие иноязычной коммуникативной компетентности преподавателя как условие интеграции России в международное пространство // *Управление устойчивым развитием*. 2019. В. 1. С. 114–118.
10. Гилязова Д.Р. О возможностях метода «перевернутый класс» в обучении иностранному языку // *Глобальный научный потенциал*. 2021. В. 5 (122). С. 117–119.
11. Валеева Э.Э. Структура и содержание дисциплин по иностранным языкам в рамках компетентностного подхода // *Казанский педагогический журнал*. 2016. № 6 (119). С. 129–132.

УДК 371.134:004

ИГРОВЫЕ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЛОСОФСКИХ И РЕЛИГИОВЕДЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН (ОПЫТ ТГПУ ИМ. Л.Н. ТОЛСТОГО)

Чеснова Е.Н.*Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Тула,
e-mail: elenika.nova@yahoo.com*

Статья посвящена рассмотрению опыта реализации игровых и цифровых технологий в философских и религиозных дисциплинах в Тульском государственном педагогическом университете им. Л.Н. Толстого. В рамках преподавания дисциплин «Философия», «Религиоведение», «История религий» для студентов 1-го курса различных факультетов и уровня знания русского языка (дисциплины реализовывались как для русскоязычных, так и для иностранных студентов) реализовывались авторские разработки (квесты и кроссворды), цифровые образовательные ресурсы (для демонстрации ЦОР использовался подготовленный автором раздаточный материал с опорными вопросами для дискуссии), онлайн-курсы по дисциплинам (автор участвовал в разработке онлайн-курсов, большой объем работы был проведен при разработке онлайн-курса по дисциплине «Религиоведение»). В статье обосновывается необходимость применения данных технологий и сопутствующих им методов мозгового штурма, апперцепции с учетом трансформации современного образования. Раскрывается специфика их разработки (подготовительного этапа, выбора идеи, темы, содержания, сценария, способа подачи и т.д.) и реализации, в том числе и с учетом технического оснащения учебных аудиторий. Показаны конкретные примеры разработок квестов, реализуемых при помощи презентации. Приведены примеры кроссвордов, реализуемых при помощи презентации и презентации с сопровождением вопросов видеороликами для философских и религиозных дисциплин. Даются примеры использования цифровых образовательных ресурсов для религиозных дисциплин. Описывается применение онлайн-курсов. Показаны плюсы и минусы при разработке и реализации игровых и цифровых технологий как для самого преподавателя, так и для студентов.

Ключевые слова: цифровые технологии, игровые технологии, квест, кроссворд, онлайн-курс

GAME AND DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE TEACHING OF PHILOSOPHICAL AND RELIGIOUS DISCIPLINES (EXPERIENCE OF THE TULA STATE LEV TOLSTOY PEDAGOGICAL UNIVERSITY)

Chesnova E.N.*Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University, Tula, e-mail: elenika.nova@yahoo.com*

The article is devoted to the consideration of the experience of implementing gaming and digital technologies in philosophical and religious disciplines at the Tula State Pedagogical University. L.N. Tolstoy. As part of the teaching of the disciplines «Philosophy», «Religious Studies», «History of Religions» for 1st year students of various faculties and the level of knowledge of the Russian language (disciplines were implemented both for Russian-speaking students and for foreign students), author's developments (quests and crossword puzzles), digital educational resources (to demonstrate the DER, a handout prepared by the author with supporting questions for discussion was used), online courses in disciplines (the author participated in the development of online courses, a large amount of work was carried out in the development of an online course in the discipline «Religious Studies»). The article substantiates the need to use these technologies and their accompanying methods of brainstorming, apperception, taking into account the transformation of modern education. The specifics of their development (preparatory stage, choice of idea, topic, content, scenario, method of presentation, etc.) and implementation are revealed, including taking into account the technical equipment of classrooms. Specific examples of the development of quests implemented with the help of the presentation are shown. Examples of crossword puzzles implemented with the help of presentations and presentations accompanied by questions with videos for philosophical and religious disciplines. Examples of the use of digital educational resources for religious disciplines are given. Describes the use of online courses. The pros and cons are shown in the development and implementation of gaming and digital technologies for both the teacher and students.

Keywords: digital technologies, game technologies, quest, crossword puzzle, online course

Современное образование претерпевает значительные изменения, которые затрагивают все его уровни и формы. Это касается как зарубежного, так и отечественного образования. Проблемы, стимулирующие трансформацию образования, различны: безработица, отсутствие навыков, опыта работы, появление новых профессий, угроза пандемии COVID-19, экономические и политические кризисы, цифровизация и т.д. Например, в зарубежном образовании необходимость трансформации образования обозначена уже в докладе 28.09.2017 г. «Lit-

erature review on initiatives to improve early career conditions across EU member states», который явился результатом работы исследовательского проекта 2016–2019 гг. «Encouraging Lifelong Learning for an Inclusive and Vibrant Europe». Авторами доклада выступили Günter Heffler, Eva Steinheimer, Janine Wulz, которые говорили о необходимости трансформации образования. Уже 15-летним подросткам не хватает навыков, опыта для реализации себя в обществе, каждый пятый человек в Европейском союзе до 25 лет является безработным [1], обра-

зование должно быть открыто на всем протяжении жизни человека, *«особенно среди неблагополучных групп и групп риска»* [1] (перевод автора), должно предоставлять индивидуальное обучение, *«качественные знания и практические навыки»* [1] (перевод автора), обучение взрослых. В России каждый третий человек моложе 30 лет является безработным, но рост безработицы в большей степени связан с эпидемиологическим кризисом [2, с. 77]. Отечественное образование также стоит перед проблемой трансформации. Серьезным испытанием стали период угрозы пандемии COVID-19, переход на дистанционный режим работы, обучения [3]. В этот период активно начали использоваться цифровые технологии, которые прочно вошли в обычную жизнь людей благодаря процессам цифровизации, главенству «массовой культуры и клиповости сознания» [4, с. 402]. Угроза пандемии COVID-19 привела к необратимости процесса цифровизации и к тем трудностям, которые возникли при переходе на дистанционный формат обучения (цифровой след, цифровые технологии). После отмены ограничений произошло возвращение в обычный режим работы, обучения. Но проблемы не закончились, при выходе из ковидных ограничений (которые с августа 2022 г. начинают возвращаться в больничные, образовательные учреждения – социальная дистанция, масочный режим) и дистанционного формата обучения у многих обучающихся были снижены интерес к обучению, самоконтроль, ответственность, доверие к обучению, навыки коммуникации, работы в команде. В дистанционном обучении студент может закрыться аватаром (без аватара можно видеть все действия, держать контроль), заниматься своими делами, не связанными с обучением, номинально подключиться к видеоконференцсвязи (ВКС), например, лишь чтобы отвлечь свой вопрос в рамках семинарского занятия или во время проверки присутствующих. В рамках аудиторных форм работы (лекции, семинарские занятия и т.д.) сделать это не выйдет, уход в игру на телефоне, планшете, сон также будут быстро выявлены педагогом. При непосещении занятий студент может столкнуться с проблемами аттестации. В рамках реализации образовательного процесса необходимо учитывать сложившийся комплекс проблем, интересы молодежи, способы восприятия и усвоения информации современных студентов.

Статья посвящена рассмотрению опыта применения игровых и цифровых технологий в рамках преподавания философских и религиоведческих дисциплин в ТГПУ им.

Л.Н. Толстого. Выбор и применение технологий в педагогическом процессе связаны с тем, что технологии позволяют преобразовать, разнообразить процесс обучения, реализовывать «hybrid teaching» [5, с. 330], зародить и удерживать интерес обучающихся, адаптировать к аудиторной работе, работе в команде, способствуют развитию коммуникации (особенно в процессе обучения международных студентов), мобильности, поисковой активности, самореализации и творчества, мотивации, самостоятельности, инициативности, наблюдательности, открытости студента, помогают закрепить знания по теме дисциплины, развивать навыки, умения, профессиональные компетенции. Игровые и цифровые технологии сочетают словесные, практические и наглядные формы работы. Игра – это естественная форма «обучения и воспитания. Обучая посредством игры, мы учим детей не так, как нам удобно дать материал, а как детям удобно и естественно его взять. Игровой метод – это форма учебного процесса в условных ситуациях, направленная на воссоздание и усвоение общественного опыта во всех его проявлениях: знаниях, навыках, умениях, эмоциональной деятельности» [6]. Выбор игры, применение игровых технологий в процессе обучения призваны повысить эффективность образовательного процесса. Игровые технологии «связаны с игровой формой взаимодействия педагога и учащихся через реализацию определенного сюжета (игры, сказки, спектакли, деловое общение)» [7], они несут образовательные задачи, предполагают «методы и приемы организации учебного процесса в форме педагогической игры» [8, с. 15]. Игровые технологии имеют долгую историю исследования. Но в рамках процессов цифровизации они получают новый импульс к исследованиям, применению, расширяя возможности педагогов. Цифровые технологии обладают большим многообразием: онлайн-курсы (Massive open online course (MOOC) – массовые открытые онлайн-курсы (MOOK), онлайн-курсы на различных коммерческих и некоммерческих платформах, проектах, например: MOODLE (новый и старый вариант платформы используется в ТГПУ им. Л.Н. Толстого, Россия), LETItach (Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) СПбГЭТУ «ЛЭТИ»), Россия), Лекториум (некоммерческий проект, Санкт-Петербург, Россия), MéxicoX (Мексика), FUN (France Université Numérique, Франция), NPTEL (National Programme on Technology Enhanced Learning, Индия), Coursera Inc. (Стэнфордский универ-

ситет, США), EdX (бесплатная платформа дистанционного образования, на современном этапе проект охватывает Массачусетский технологический институт, Гарвардский университет, университет Беркли, Корнельский университет, Калифорнийский технологический институт (Калтех), Университет Сорбонна в Париже и еще несколько десятков ведущих университетов мира), Udacity (частная образовательная организация, США), Академия Хана (некоммерческая образовательная организация, США) и многие другие), обучающие программы, онлайн-сервисы, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), «цифровые образовательные ресурсы (ЦОР)» [8, с. 14], в том числе мультимедиа, современные технологии и инновации.

Материалы и методы исследования

Применение игровых и цифровых технологий, в том числе ЦОР, заключалось в следующем: 1) *реализация квестов с применением презентации*; 2) *реализация кроссворда: на основе демонстрации презентации, на основе демонстрации презентации и видеороликов*; 3) *цифровые образовательные ресурсы*; 4) *техническое оснащение учебных аудиторий и способ реализации игровых технологий, ЦОР*; 5) *онлайн-курсы на базе нового MOODLE*. Игровые и цифровые технологии применялись при реализации философских и религиозных дисциплин для студентов 1-го курса очной формы обучения Тульского государственного педагогического университета им. Л.Н. Толстого, а именно: дисциплины «Философия» на факультете Искусств, социальных и гуманитарных наук (ИСГН, три группы, количественный состав: 16 студентов, 11 студентов, 18 студентов), дисциплины «Религиоведение» на Международном факультете (МФ, состав группы: 6 студентов), «История религий» на факультете Истории и права (ФИиП, состав группы: 14 студентов). При реализации указанных дисциплин в рамках применения игровых и цифровых технологий были использованы: инновационная форма – квест, метод мозгового штурма, метод апперцепции, которые применялись при таких видах игр, как кроссворд и квест. Данные виды игр предполагают включенность всех студентов группы, их активность в поиске и нахождении правильных ответов, использование различных форм и видов знаний, памяти, источников информации.

Методы исследования, которые применялись в рамках статьи: *метод анализа* (данный метод использовался для рассмотрения современного состояния преимущественно отечественного образования, положитель-

ных и отрицательных сторон в реализации игровых и цифровых технологий на конкретных материалах, опыте их разработки и реализации в ТГПУ им. Л.Н. Толстого); метод классификации (дана классификация примененных игровых и цифровых технологий). Экспериментальная часть работы представлена комплексной реализацией игровых и цифровых технологий: квесты, кроссворды, цифровые образовательные ресурсы, онлайн-курсы и сопутствующие им в реализации методы мозгового штурма, апперцепции. В связи с этим каждый элемент и его рассмотрение в исследовании важны и необходимы современной системе образовательного процесса.

Результаты исследования и их обсуждение

1. *Реализация квестов с применением презентации*: по дисциплине «Философия» было реализовано 2 квеста («Квест № 1», 35 слайдов, время в зависимости от подготовленности и уровня группы на 40–60 минут учебного времени, «Квест № 2», 61 слайд, рассчитан на 1 пару (90 минут)); по дисциплинам: «Религиоведение», «История религий» было реализовано 3 разработанных квеста («КВЕСТ по религиям» (26 слайдов), «КВЕСТ № 2: Исторические, национально-государственные религии» (34 слайда), «КВЕСТ № 3. Буддизм Часть 1» (26 слайдов)). Формат презентации в рамках учебной аудитории помогает в реализации инновационной формы «квест». Выгодное отличие – применение увеличивает поисковую активность и интерес к теме занятия, наблюдательность (использование всех видов знаний, памяти, источников информации), включенность всех студентов группы, мобильность (выбор решений, принятие новых форм взаимодействия со всеми участниками), повышает мотивацию и самостоятельность (студент сам осуществляет поиск и нахождение правильного ответа), инициативность и открытость (обучающиеся не боятся отвечать, даже если ответ неправильный, давать идеи для решения головоломки), способствует коммуникации и работе в команде. Этому помогают и сопутствующие реализации квеста методы мозгового штурма, апперцепции. В рамках выбранной формы реализации игровых технологий – квеста используется система наводящих вопросов, реализации задач: поиск отгадки, победа в ее нахождении. Заложенные в квесте вопросы и иллюстрации к ним являются неотъемлемыми элементами головоломки, каждый вопрос может быть отдельной головоломкой и содержать в себе несколько верных ответов (например, в рамках квеста № 2 по фи-

лософии). Головоломка может быть связана с материалом одной темы дисциплины, несколькими разделами, охватывать разные аспекты материала изучаемой дисциплины, несколько персоналий, знаковых личностей и т.д. Цель решения квеста – выполнение положительной миссии – помощь другу в нахождении правильного пути по запутанным лабиринтам головоломки, сопровождение потерявшегося (например, в рамках квеста № 2 по философии). Важна концепция подачи (помощь другу в прохождении пути и поиску отгадок, путешествие), это определяет и последовательность вопросов в квесте. Один вопрос и ответ на него влекут постановку следующего вопроса и ответа, и так пока игрок-студент не достигнет финиша – победы в квесте. Большое значение имеет развитие логического мышления у студентов, это повышает их уровень профессиональных компетенций. Вопросы в квесте можно «продумывать по тематике локаций, чтобы студенты логически могли прийти к правильному ответу, если не знали» [9] его изначально (например, из-за пропуска занятия). Вопросы всегда опираются на материал дисциплины, который уже пройден студентом, тем самым игра происходит на поле знания, которым студент обладает, но это знание дается ему под другим углом, развивая в студенте навыки нестандартного мышления, нестандартного подхода, мышления без стереотипов. Персонаж на слайдах квеста, которому необходимо помочь, – собака. Образ собаки (представляемый собаками различных пород, размеров) выбран не просто так, этот образ сопровождает весь квест № 2 по дисциплине «Философия», так как собака выступает символом друга. А друг, дружба в философии имеют большое значение. Слово «философия» переводится как «любовь к мудрости»: «филео» + «софия». «Любовь»-«филео» – это «любовь-дружба». Смысл термина «любовь» в греческом языке многогранен, под каждый вид, особенность любви в греческом языке есть свое отдельное слово (например, агапе – любовь-долг, элеос – любовь-жалость, сострадание, мания – токсическая, разрушающая любовь и т.д.). Еще одним используемым в квестах по философии символом является образ совы, которая во многих культурах представляется символом мудрости. Обыграть мудрость одним из ее образных воплощений помогает и то, что вторая часть слова «философия» – «софия» – переводится как «мудрость». Олицетворением мудрости, знания выступают и сами философы или образ профессора.

Помимо важности символического ряда, вопросы в квесте должны объединяться об-

щей идеей. Например, в квестах по религиозно-философским дисциплинам за отправную точку берутся религия во всем ее многообразии, реальные исторические личности, основатели религиозных учений, религиозные феномены и иное – все то, что объединяет, связывает составные части религии. Например, в рамках квеста по буддизму образ Будды сопровождает весь квест, именно с ним, с его жизнью, с его образами, символами в культуре, высказываниями, религиозным учением связаны квест и заложенные в нем головоломки. В любом из указанных в статье квестов на слайдах даются не только загадки, но и отгадки. Отгадки не должны быть быстрыми, легкими, они могут выступать частями одной большой головоломки. Квест относится к творческим заданиям, заданиям повышенной сложности. Неотъемлемыми частями квеста в презентации являются иллюстративный ряд, сопровождающий вопросы, и фон слайда. Важной составляющей игры, поддержания ее духа служит периодическое включение слайдов с ободряющими словами, похвалами, словами благодарности (в конце пути на заключительных слайдах). Текст в квестах (вопросы, загадки, пожелания, поощрения и т.д.) строится в доброжелательной манере с использованием современных форм и оборотов речи, знаков, которые характерны для молодежи. Каждый элемент квеста направлен на поддержание игрового характера, эмоциональной приподнятости, включенности в процесс. Педагог, спрашивающий образ в квесте, – друг, а участник квеста (студенты группы) – путешественник в пути решения головоломки, получающий в конце пути награду (победу, баллы). Соревновательный момент важен в реализации квеста и кроссворда, но в квесте победа может быть командной или индивидуальной, а в кроссворде она индивидуальная. Квест должен быть увлекательным, интересным, давать информацию и закреплять ее в яркой форме. Можно поделить группу на команды перед началом квеста (в зависимости от количества присутствующих, способа рассадки может быть 2, 3 команды) либо выбрать победителя в конце по количеству правильных ответов, скорости выполнения заданий.

Использование квестов с презентациями имеет положительное значение при работе с международными студентами, которым необходимо больше времени на понимание вопроса преподавателя, чтение, перевод вопроса. Квесты с презентацией помогают лучше закрепить знания по дисциплине, повышают навыки работы с русскоязычным текстом у студентов из Южной Кореи, Китая, Узбекистана, Таджикистана. Для аби-

туриентов из Южной Кореи русский язык – экзотика. В Южной Корее русский язык преподается в основном на факультетах студентам (пока наблюдается тенденция закрытия факультетов русского языка) и в 12 школах для этнических корейцев (потомков тех, кто был депортирован в 1937 г. с Дальнего Востока в Среднюю Азию, а после распада СССР и в результате политики дерусификации в бывших союзных республиках переехал на свою историческую родину). Южнокорейские студенты ТГПУ им. Л.Н. Толстого овладевали русским языком на подготовительных курсах. В Китае русский язык изучается частью школьников как иностранный язык, преподается в университетах. В нашем вузе в основном учатся студенты, которые не имели изначальной базы русского языка в своей стране. Лучше дело обстоит у студентов из Узбекистана и Таджикистана. В 2020 г. был подписан меморандум о сотрудничестве между министерствами Узбекистана и России. Министерство народного образования Узбекистана и Министерство просвещения Российской Федерации в рамках меморандума запускают проект по обучению узбекских преподавателей русскому языку в Институте переподготовки и повышения квалификации руководителей и специалистов системы народного образования имени А. Авлони (Ташкент, Узбекистан), создавая базу для знания русского языка. Пока студенты из Узбекистана владеют разговорным русским языком. Письменный язык изучался на подготовительном отделении. В Таджикистане русский язык изучается в рамках обязательного и дополнительного образования с сохранением государственного статуса таджикского языка. Группы на Международном факультете неоднородны, в одной группе учатся студенты из разных стран, и уровень освоения русского языка у них различается. Использование презентаций помогает выравнивать знания русского языка у иностранных студентов в группе, дает возможность запомнить сложные термины, имена и фамилии ученых, осмыслить заложенную в вопросе информацию. Иллюстрация к тексту снижает возможный стресс, дает наводку на ответ, игровой момент сохраняется и увлекает студентов. У русскоязычных студентов данный формат реализации квеста, кроссворда также имеет положительное значение – аудиовизуализация вопроса, концентрация внимания, закрепление знания в игровой манере.

2. *Реализация кроссворда: на основе демонстрации презентации* кроссворды были по дисциплине «Философия» (разработанный «КроссWORD» содержит 35 слайдов

презентации, рассчитан на 1 пару семинарского занятия, т.е. 90 минут учебного времени), *на основе демонстрации презентации и видеороликов* по дисциплине «История религий» (разработанный «КроссВОРД “Люди – История – Святость”» содержит 13 слайдов презентации, 10 вопросов, сопровождается 10 видеороликами). В зависимости от технического оснащения учебной аудитории и имеющегося в резерве времени данный кроссворд может проводиться в формате презентации или дополняться видеороликами и занимать от 15 до 40 минут учебного времени. Видеоролики, которые были использованы при реализации кроссворда по дисциплине «История религий», визуализируют реально живших исторических личностей, людей, чей жизненный путь отмечен святостью (в том числе стигматами), героизмом, подвижничеством, мужеством, которые вошли в историю без имени благодаря своему мастерству в религиозном искусстве, и т.п. Для реализации кроссворда нами брались не готовые видео из сети Интернет, демонстрируемые видеоролики вырезались самостоятельно из художественных фильмов. Была осуществлена работа по подбору художественных фильмов, сериалов. Для видеокроссворда были использованы фильмы: «Лютер» (2003 г.), «Мать Тереза» (2003 г.), «Мастер и Маргарита» (20005 г.), «Франциск» (1989 г.), «Андрей Рублев» (1966 г.), «Начало» (1970 г.), «Камо грядеши» (1985 г.), «Кво Вадис» (2001 г.), «Жанна д’Арк» (1999 г.). Чем выше техническое оснащение учебной аудитории и больше учебного времени в распоряжении, тем больше возможностей в создании сценария кроссворда, средств для его воплощения – количества вопросов и, соответственно, слайдов презентации, видеороликов. При реализации кроссворда правильные ответы – это ключевые слова для создания студентом собственного тела кроссворда. Выполненный кроссворд индивидуален, студент сам выбирает его форму, вид (классический кроссворд, японский, алфавитный, кроссворд-ребус, крисс-кросс, дуаль, кейворд и т.п.), средства подачи, материал. Все зависит от воображения, способностей, желания. В кроссворде правильные ответы не даются на последующих за вопросами слайдах, их нужно найти, записать и создать свой вариант тела кроссворда. Кроссворд – более сложный вариант реализации игровых и цифровых технологий, он представляет собой выполнение задания повышенной сложности, требует большей самостоятельности, мотивации, отказа от стереотипов при его выполнении. Как и при работе

с квестом, работа с кроссвордом формирует навыки и умения: апперцепции, анализа, объективного оценивания, самоконтроля, поисковой активности, самореализации и творчества, мотивации и профессиональной компетентности.

3. *Цифровые образовательные ресурсы:* в рамках лекционных и семинарских занятий в соответствии с темами использовались видеоматериалы, отражающие историю, становление, развитие, современное состояние религии (конкретного вероучения, религиозных практик, общей религиозности, веры, религиозной культуры и т.д.), основателя вероучения. Просмотр видео сопровождался раздаточным материалом – распечатанными вопросами по транслируемому фильму, каждый студент группы получал распечатанный текст (в данном тексте описывается алгоритм работы с текстом и просмотром фильма), что давало возможность иметь перед глазами перечень вопросов, на которые студент найдет ответы, если будет внимательно смотреть фильм. После просмотра фильма следовал разговор о фильме, задавались вопросы из списка, обращалось внимание на яркие детали, студентам предоставлялась возможность высказать свое мнение об информации в фильме, показать, согласны ли они с той позицией, которая отражена в фильме, и т.п. *Собственная точка зрения студента является неотъемлемой составляющей при просмотре, разборе, анализе информации из видео.* В рамках реализации религиозных дисциплин были, например, продемонстрированы следующие фильмы, телепередачи, радиопередачи: «Магия приключений – Магия приключений. Тайна куклы вуду» [10] (дисциплина «История религий» и дисциплина «Религиоведение»); на семинарских занятиях по теме «Исторические формы религии» задавались от 15 до 20 вопросов; видео с иллюстративным рядом и аудио из радиопередачи Б. Гребенщикова «Краткая суть буддизма. Полная версия» [11] (обсуждались 20 вопросов в рамках лекционного занятия по теме «Буддизм» по дисциплине «История религий» и дисциплине «Религиоведение»); «Христианство. Рай на земле» [12] (дисциплина «Религиоведение», семинарское занятие по теме «Раннее христианство», обсуждались 9 вопросов); видео выпуска авторской передачи «Радио Кузичев» на тему: «Значение религии в современном мире» [13] (дисциплина «История религий» и дисциплина «Религиоведение»: на семинарских занятиях по теме «Современное состояние и проблемы религии», со студентами обсуждался 21 вопрос).

4. *Техническое оснащение учебных аудиторий и способ реализации игровых технологий, ЦОР:* демонстрация презентаций на факультете ИСГН, Международном факультете осуществлялась посредством ноутбука и жидкокристаллического телевизора. Большое значение имеют техническое оснащение аудитории, освещение, размеры телевизора. Чем больше размер телевизора, тем четче видны все детали иллюстраций, текст на слайдах презентации. Это важно, если в группе есть студенты с плохим зрением. Оптимальный вариант – телевизор расположен по центру стены аудитории (перед группой), при этом у всех находящихся в аудитории имеется хороший обзор. На факультете ИиП демонстрация презентаций, видеороликов, фильмов, видеоматериалов осуществлялась посредством ноутбука, проектора и экрана.

5. *Онлайн-курсы на базе нового MOODLE* по дисциплинам «Философия» [14], «Религиоведение» [15]. Онлайн-курсы, в разработке которых автор принял непосредственное участие наряду с другими преподавателями кафедры философии и культурологии ТГПУ им. Л.Н. Толстого, могут быть использованы при полном дистанционном формате и в рамках гибридного, комбинированного обучения (реализация классических и инновационных форм обучения). В комбинированном обучении онлайн-курсы реализовывались автором статьи при выполнении студентами внеаудиторных форм работы – при решении тестов по каждой теме дисциплины для закрепления знаний. Выгодные отличия внедрения онлайн-курсов: все ответы, количество попыток учитываются, можно отследить время выполнения тестовых заданий (это важно, так как по каждой дисциплине и группе есть *дедлайн* – крайний срок выполнения задания), творческих работ (например, с 2020 г. преподаватели кафедры философии и культурологии ТГПУ им. Л.Н. Толстого дважды в календарный год (в весеннем и осеннем семестрах) проводят олимпиаду по дисциплине «Философия» в онлайн-формате на базе одноименного онлайн-курса). Также данные онлайн-курсы активно используются и для работы со студентами заочной формы обучения, задолжниками.

Результаты представленного в статье опыта работы по использованию игровых и цифровых технологий обучения: повышение активности и заинтересованности студентов в обучении по дисциплинам «Философия», «Религиоведение», «История религий»; усвоение знаний по дисциплинам – глубина усвоения проверялась в дальнейшем при проведении срезовых работ по материалу дисциплин, который был использован в квестах, кроссвордах; при опросах студен-

тов в начале последующих занятий по пройденным темам; по результатам пройденных тестов в онлайн-курсах по соответствующим темам дисциплин.

Заключение

Реализация игровых и цифровых технологий – это увлекательный процесс, но одновременно и очень трудоемкий. На создание готового «продукта», который в дальнейшем используется в работе, уходит много времени. Объем подготовительной работы огромен. Необходимо реализовать поставленную идею, замысел (которые подчиняются сценарию – тема работы, вопросы, ключевые слова, способы подачи и т.д.). Поиск иллюстративного ряда при создании квестов и кроссвордов осуществлялся в сети Интернет через поисковые системы Google, Яндекс, в стоковых картинках по запросу. Поиск занимал очень много времени, так как необходимо не просто найти иллюстрацию на заданную тему, но и скачать/скопировать файл, вырезать необходимый фрагмент из файла. Помимо этого, много времени уходит на оформление слайдов презентации. Большой объем времени также затрачивается на поиск фильмов и сериалов (документальных, художественных, выпусков телепередач). Необходимо найти соответствующий видеоматериал, скачать, просмотреть, составить список опорных вопросов для беседы, дискуссии после демонстрации видео, вырезать требуемый для реализации целей обучения фрагмент видео (например, в программе CLIDEO). Временной период создания готовой работы составляет от 7 часов до 1–2 месяцев. Больше всего времени занимает разработка онлайн-курса. Стандартный онлайн-курс включает в себя тексты лекций по всем темам дисциплины, даже если по ним не реализуются лекционные часы, вопросы по всем семинарским занятиям и рекомендуемый список учебных и методических работ по каждому вопросу, проработанные дополнительные задания; по каждой теме для закрепления материала должен быть разработан тест. Плюсы для самого преподавателя от таких работ: готовые виды работ апробируются, корректируются, дорабатываются и в дальнейшем могут быть использованы с минимальными изменениями при реализации дисциплин в других группах студентов, в последующие годы работы. Тем самым расширяется методический арсенал и навыки, которыми владеет преподаватель. Данный опыт может применяться и при реализации других дисциплин, которые входят в учебную нагрузку преподавателя. Таким способом происходит профессиональный рост преподавателя.

Для педагогического процесса применение игровых и цифровых технологий, помимо развития указанных выше в статье умений и навыков, в итоге повышает знаниевый, профессиональный уровень студентов, оказывает позитивное воздействие на развитие личности.

Список литературы

1. Hefler G., Steinheimer E., Wulz J. Literature review on initiatives to improve early career conditions across EU member states (WP7) (Deliverable 7.1). September 2017. Public. Date of submission: 28.09.17. [Электронный ресурс]. URL: <https://h2020enliven.files.wordpress.com/2017/09/enliven-d7-1.pdf> (дата обращения: 18.08.2022).
2. Ляшок В.Ю. Молодежная безработица в России: масштабы проблемы // Russian economic development. 2021. V. 28. № 4. P. 77-80.
3. Цыгалов Ю.М. Эффекты и риски дистанционного образования в высшей школе // Управленческое консультирование. 2020. № 10 (142). С. 61-73.
4. Чеснова Е.Н., Мартянова Е.Г. Дистанционное образование в вузе: за и против (опыт ТГПУ им. Л. Н. Толстого) // Решение проблем учебно-методического обеспечения при реализации ФГОС ВО 3+: материалы XLVII науч.-метод. конф. проф.-препод. состава, аспирантов, магистрантов, соискателей ТГПУ им. Л.Н. Толстого. Тула, 2020. С. 402-405.
5. Shmeleva Zh.N. Digital and other educational technologies to increase students' motivation // Высокотехнологичное право: генезис и перспективы: материалы III Международной межвузовской научно-практической конференции. Красноярск, 2022. С. 328-333.
6. Щипцова С.А. Использование игры во внеурочной деятельности в начальной школе // Педагогический совет: опыт, исследования, рекомендации: сб. мат-лов Междунар. науч.-практич. конф. Чебоксары: ООО «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс». 2020. С. 82-84.
7. Михайленко Т.М. Игровые технологии как вид педагогических технологий // Педагогика: традиции и инновации: материалы I Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2011 г.). Т. 1. Челябинск: Два комсомольца, 2011. С. 140-146.
8. Виштак Н.М., Ходакова Н.П. Программный модуль разработки образовательных веб-квестов // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 1. С. 14-19.
9. Измайлова Е.Г., Абдузойирова М.Н., Нечаева О.А. Сравнение уровня эффективности использования технологий развития критического мышления и игровых технологий при обучении иностранных студентов // Дневник науки. 2021. № 5 (53). URL: http://dnevniknauki.ru/images/publications/2021/5/pedagogics/Izmailova_Abuzoyirova_Nechaeva.pdf (дата обращения: 17.08.2022).
10. Магия приключений – Магия приключений. Тайна куклы вуду. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=XF4ODpGA-Hk> (дата обращения: 01.09.2022).
11. Краткая суть буддизма. Полная версия. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=x69iVg0p9NE> (дата обращения: 01.09.2022).
12. Христианство. Рай на земле. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=2fNjC5CPQXM> (дата обращения: 01.09.2022).
13. «Радио Кузичев»: Значение религии в современном мире. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=KNJeWUkuf1k> (дата обращения: 01.09.2022).
14. Философия // Онлайн курсы ТГПУ им. Л. Н. Толстого. [Электронный ресурс]. URL: <http://online.tsput.ru/course/view.php?id=5> (дата обращения: 01.09.2022).
15. Религиоведение // Онлайн курсы ТГПУ им. Л. Н. Толстого. [Электронный ресурс]. URL: <http://online.tsput.ru/course/view.php?id=31> (дата обращения: 01.09.2022).

УДК 371.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ШКОЛЬНИКОВ К ОЛИМПИАДАМ ПО МАТЕМАТИКЕ

Шумакова Е.О., Шарафутдинова А.М.

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет»,
Челябинск, e-mail: shumakovaeo@cspu.ru, kuznetsovaam@cspu.ru

В работе рассмотрены особенности подготовки учащихся к олимпиадам по математике на ступенях основного общего и среднего общего образования. Подчеркнута важность массовости школьного этапа Всероссийской олимпиады школьников. Рассмотрены рекомендации рабочей концепции одаренности по организации работы с одаренными детьми. Выделены требования к программам обучения, отмечена важность организации самостоятельной деятельности учащихся. Обоснована необходимость расширения содержания программы по алгебре и геометрии, а также использование дифференцированного подхода. Обсуждается развитие интереса школьников к олимпиадам по математике. Исследуется использование возможностей электронных образовательных ресурсов в образовательном процессе. Особое внимание уделено использованию платформы «Мобильное электронное образование» при подготовке к олимпиадам по математике. Подробно исследована структура сборника олимпиадных задач по математике и методика работы с ним, возможности использования справочной информации и подробных разборов решений. Описана работа с матрицей назначения заданий и формы ответа на них, система коммуникации ученика и учителя. Рассмотрена возможность использования сборника для 5–11 классов. Описано, как использовать другие учебные курсы в работе учителя при подготовке школьников к олимпиадам по математике.

Ключевые слова: математика, олимпиада, олимпиадная задача, одаренный ребенок, электронные образовательные ресурсы

THE USE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES IN PREPARING SCHOOLCHILDREN FOR OLYMPIADS IN MATHEMATICS

Shumakova E.O., Sharafutdinova A.M.

South Ural State Humanitarian Pedagogical University, Chelyabinsk,
e-mail: shumakovaeo@cspu.ru, kuznetsovaam@cspu.ru

The paper considers the features of preparing schoolchildren for Olympiads in mathematics at the stages of basic general and secondary general education. The importance of the mass character of the school stage of the All-Russian Olympiad of schoolchildren was noted. The recommendations of the working concept of giftedness on the organization of work with gifted children are considered. The requirements for training programs are highlighted, the importance of organizing independent activities of schoolchildren is noted. The necessity of expanding the content of teaching algebra and geometry, as well as the use of a differentiated approach, is substantiated. The development of schoolchildren's interest in math Olympiads is discussed. The use of the possibilities of electronic educational resources in the educational process is investigated. Special attention is paid to the use of the «Mobile electronic education» platform in preparation for math Olympiads. The structure of the collection of Olympiad problems in mathematics and the methodology of working with it, the possibilities of using reference information and detailed analysis of solutions are studied in detail. The work with the matrix of assignment of tasks and the form of response to them, the system of communication between the pupil and the teacher is described. The possibility of using the collection for grades 5–11 is considered. It describes how to use other training courses in the work of a teacher in preparing pupils for Olympiads in mathematics.

Keywords: mathematics, olympiad, olympiad problem, gifted child, electronic educational resources

Проведение предметных олимпиад школьников обусловлено целью выявления и развития творческих способностей и пропаганды научных знаний [1]. В октябре и ноябре проходят школьный и муниципальный этапы Всероссийской олимпиады школьников, школьный этап по шести предметам уже третий год организован на платформе siriusolymp.ru. Это позволяет увеличить количество участников, от школ требуется раздать коды индивидуального доступа и информировать учеников о проходящей олимпиаде и правилах участия. Региональные сайты поддержки олимпиад школьников также способствуют пропаганде знаний и массовости олимпиадного

движения. Подготовка школьников к олимпиадам является одним из видов работы с одаренными детьми.

В работе [2] А.И. Савенков описывает ступени познания «любопытство – любознательность – познавательная потребность» и отмечает, что на первой неизбежно оказываются все здоровые дети. Важно, чтобы любопытство переросло в любовь к знаниям (любопытство), а потом и в познавательную потребность. Среди качеств, свойственных одаренному ребенку, одно из ведущих мест занимает сверхчувствительность к проблемам. Развитие этого качества связано с характером обучения (проблемное, ориентированное на самосто-

тельную исследовательскую работу ребенка). С этой особенностью связана и «познавательная самостоятельность», способность к углублению в проблему. Многие исследователи отмечают склонность одаренных детей к соревновательности, конкуренции. Предметные олимпиады являются одним из способов организации соревнований одаренных детей. В ходе таких соревнований формируется представление о своих возможностях, поддерживается стремление проявить свои способности.

В концепции [3] выделено, что одаренность является системным, развивающимся в течение жизни качеством психики. Работа с одаренными детьми ведется в различных образовательных структурах:

1. В условиях общеобразовательной школы обучение может осуществляться на основе принципов дифференциации и индивидуализации. Отметим, что этот принцип сложно реализовать при традиционном обучении, одним из способов индивидуализации может служить использование электронных образовательных ресурсов, где каждый обучающийся работает в своем темпе, не ждет, когда класс освоит представляемый учителем материал. Дифференциация может быть достигнута назначением более сложных заданий, в том числе с автоматической проверкой на ЭОР.

2. Обучение детей в системе дополнительного образования дает каждому ребенку возможность свободного выбора образовательной области, времени освоения программ, включения в разнообразные виды деятельности с учетом индивидуальных склонностей.

3. Школы, ориентированные на работу с одаренными детьми. В этом случае преимуществом являются однородные группы и возможность достижения наиболее адекватной скорости продвижения в обучении. Однако такое обучение сужает круг общения детей, создает подобие социальных барьеров, формирует у учащихся элитарное сознание.

Л.Г. Петерсон и Н.Х. Агаханов отмечают в методических рекомендациях [4], что организация самостоятельной деятельности позволяет учащимся экспериментировать со своими возможностями. При отборе учебного содержания рекомендуют использовать дифференцированный подход и расширять содержание курса алгебры рассмотрением вопросов математической логики, теории делимости, теории линейных уравнений и неравенств. В каждой теме можно давать отдельным обучающимся задачи «на смекалку», а значит, знакомить школьников с миром «олимпиадных задач». Так появляется возможность подготовить

к успешному выступлению на олимпиадах, при наличии желания ученика, или побудить его к размышлению, поиску, развитию, заинтересовать математикой. Целям заинтересовать учеников и разнообразить работу могут служить такие ресурсы, как mob-edu.ru, Учи.ру, ЯКласс.

Материалы и методы исследования

В исследовании использовался сравнительно-сопоставительный анализ методических рекомендаций по организации занятий по подготовке к математическим олимпиадам. А также анализ и обобщение педагогического опыта в процессе работы со школьниками 5–10 классов средней общеобразовательной школы. Исследованы возможности использования для подготовки школьников к олимпиадам платформы mob-edu.ru.

Результаты исследования и их обсуждение

Понимание тонкостей методики и психологии необходимо для успешной подготовки школьников к участию в математических олимпиадах. У обучающихся 5–6 классов широта интересов достигает наибольшей величины, а значит, требуется найти причины решать задачи по математике вместо других занятий.

В работе [5] выделены две основные группы таких причин:

1. Познавательный инстинкт, любознательность, любопытство.

2. Конкуренция, спортивный интерес, потребность в самоутверждении. Кто первым решит задачу? Кто сумеет найти самый легкий метод решения? В коллективе занятие по любому предмету дает возможность для самоутверждения.

Вряд ли возможно научить школьников решать нестандартные, олимпиадные задачи. Но заинтересованного ученика можно развить в этом направлении, если использовать хорошо подобранную методику так, что он захочет и сможет заниматься саморазвитием. В 5–6 классах предпочтительнее решать задачи «россыпью», на разные темы, с повторением и развитием тем, идей и методов от занятия к занятию. А начиная с 7 класса более глубоко разрабатывать на занятии одну тему. Для создания соревновательного момента хорошо вести рейтинг учащихся в течение учебного года. Например, учитывать количество задач, решенных учеником при разных формах контроля и на занятии.

В современных условиях электронные образовательные ресурсы все больше встраиваются в образовательный процесс.

Возрастает роль электронных образовательных ресурсов в условиях дистанционного обучения, для реализации принципов дифференциации и индивидуализации обучения. Вопросы использования электронных образовательных ресурсов при изучении математики довольно часто становятся предметом исследований. Онлайн-сервисы и калькуляторы нашли широкое применение в изучении математических дисциплин как во время аудиторных занятий, так и в самостоятельной работе школьников и студентов. Так, особенности применения графического калькулятора Desmos для создания интерактивного задания на построение графика функции описаны в [6]. В работе [7] рассмотрено использование среды GeoGebra и графического калькулятора Desmos в проектной деятельности по математике и моделировании, при осуществлении контроля решения задачи об отделении корней многочлена. Применение ЭОР при подготовке учащихся к олимпиадам по информатике нашло отражение в работе [8], однако именно вопросу использования ЭОР при подготовке к олимпиадам по математике на сегодняшний день не уделялось внимания.

Платформа mob-edu.ru «Мобильное электронное образование» позволяет учителю использовать учебные курсы по предметам в урочной и внеурочной деятельности, а также организовать подготовку к школьным предметным олимпиадам. В библиотеке курсов помимо общеобразовательных предметов, представлены сборники заданий по подготовке к олимпиадам, в том числе и по математике. Олимпиадные задания по математике представлены сборником для 9–11 классов [9].

Каждое задание сборника уникально. Для решения нужно догадаться о пути рассуждений, но при этом нет необходимости в специальных знаниях за рамками школьной программы. Отличительная черта заданий сборника состоит в использовании методов серьезных математических исследований [10]. Это может дать толчок к углубленному изучению теории чисел, комбинаторики, дискретной математики, которые в дальней-

шем могут стать инструментом исследований в различных разделах математики [11].

Подготовка школьников к олимпиадам разного уровня выполняет ряд функций [12]:

- образовательная (развитие ведущих общенаучных идей и понятий);
- развивающая (системное мышление, гибкость и самостоятельность ума, познавательная активность);
- воспитывающая (формирование политехнических знаний и умений);
- организационная (выработка единых педагогических требований, сотрудничество педагогов при подготовке олимпиадной предметной команды школьников).

Организация образовательного процесса с использованием цифрового образовательного контента инструментов и сервисов цифровой образовательной среды (ЦОС) в школе способна удовлетворить познавательные интересы, способствует развитию способностей и склонностей каждого школьника [12]. Цифровая образовательная среда дает возможность конструировать собственные продукты, используя уже имеющиеся. В ЦОС МЭО возможен обмен опытом, поиск информации. Встроенные коммуникационные сервисы позволяют выстроить взаимодействие учителя и ученика за счет комментариев, диалогов, обмена текстовыми и мультимедийными файлами. Интернет-уроки как компоненты занятий курсов по математике для каждого класса содержат разнообразные задания с автоматической проверкой в виде теста и в форме заданий с открытым ответом, требующих проверки учителем.

Содержание сборника олимпиадных задач по математике сгруппировано по тематическим модулям. Модули содержат задания разных уровней сложности, соответствующих муниципальному или региональному этапу. В интерактивном содержании можно увидеть название задания, название модуля и уровень сложности от 1 до 10. В сборнике имеется 100 задач, рекомендованных авторами для 9–11 классов, их тематика и количество по каждой теме представлены в таблице.

Тематика сборника олимпиадных задач по математике

№	Тема	Номера заданий	Количество заданий
1	Действительные числа	1–15	15
2	Преобразование выражений	16–30	15
3	Уравнения и неравенства	31–60	30
4	Функции. Анализ выражений	61–71	11
5	Функции. Графики	72–85	14
6	Текстовые задачи	86–100	15

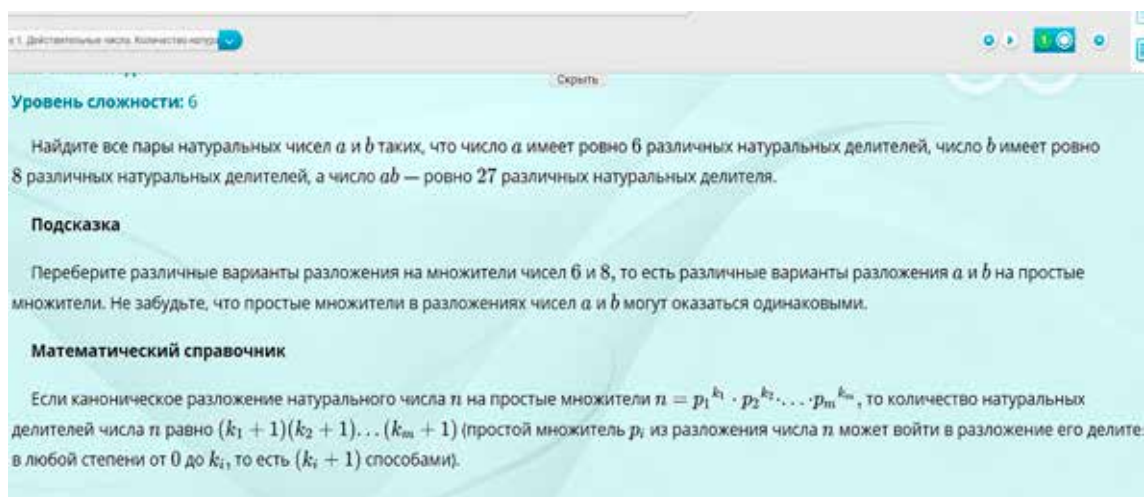


Рис. 1. Формулировка задачи, подсказка и справочная информация

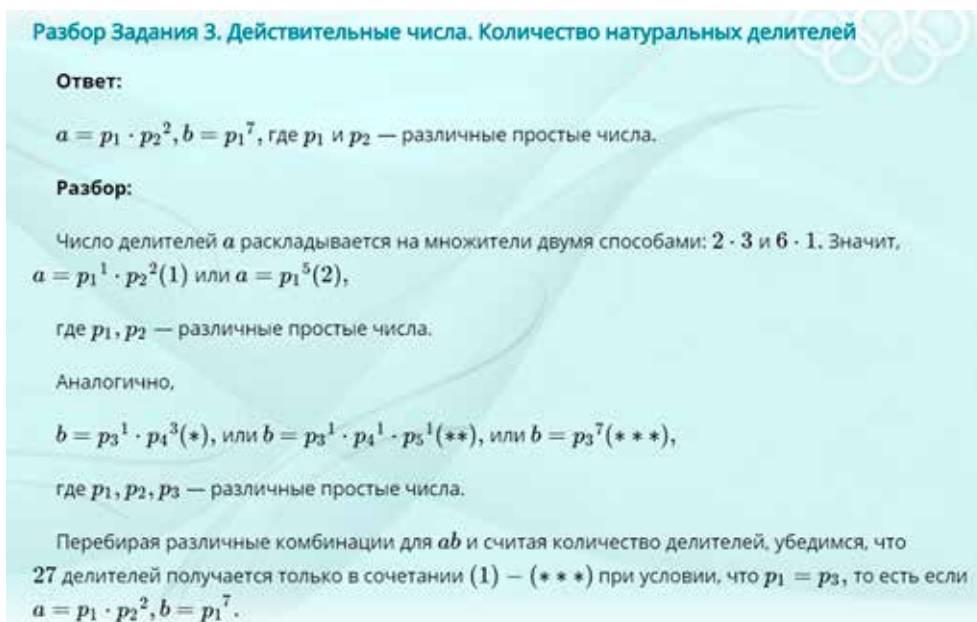


Рис. 2. Ответ и разбор задачи

Отметим, что со многими темами, представленными в сборнике, обучающиеся знакомы с 5–6 класса, а значит, можно решать задачи из сборника при подготовке к олимпиадам гораздо раньше указанных 9–11 классов. Таковы, например, темы делимости натуральных чисел, комбинаторные задачи, текстовые задачи, требующие только арифметических действий и «смекалки». С другой стороны, есть задачи, решение которых невозможно без изучения материала 10–11 классов: логарифм, аркфункции. Таким образом, учителю следует внимательно изучить содержание, прежде чем приступить к использованию сборника.

У сборника удобная структура представления материала курса. В заданиях указаны вспомогательные теоретические сведения, справочная информация и необходимые в конкретном задании формулы. В заданиях высокой сложности учащимся предлагается подсказка, направляющая на путь решения (рис. 1).

Внутри курса и его занятий удобно использовать кнопки навигации в правом верхнем углу для перехода по страницам занятия. На итоговой странице занятия дается полное решение с пояснениями и ответ (рис. 2). Решение и ответ по решению учителя могут быть и открытыми для ученика, и сначала закрытыми.



Рис. 3. Матрица назначения заданий

Матрица назначений заданий (рис. 3) – это специализированный инструмент ЦОС МЭО, который позволяет индивидуально каждому ученику назначить задания урока. В матрице назначения заданий представлены все олимпиадные задания Сборника, представляющие собой задания с открытым ответом. Каждому ученику возможно назначить или отменить любое задание. Есть возможность просмотреть задание при назначении без переключения к сборнику, прямо из матрицы. Кнопка слева позволяет установить сроки выполнения заданий. После отправления ответа учеником в матрице учитель видит, что задание выполнено, может выставить отметку, которая появляется в матрице назначений у учителя и у ученика, а также в электронном дневнике.

В случае если ввод ответа или решения с клавиатуры затруднен, можно ответ нарисовать в открывающемся графическом поле, записать аудиоответ или прикрепить файл с ответом в допустимых форматах.

При работе со сборником олимпиадных задач можем назначать как задачу, так и ее разбор, например в случае, если ученик с задачей не справился. Есть возможность для учителя написать комментарий к полученному решению ученика, вложить файл (например, с пояснениями, похожими заданиями или, наоборот, более сложными заданиями по теме).

Материалы учебных курсов ЦОС МЭО удобно использовать при решении задач олимпиад разных уровней и вне сборника, что позволяет учитывать индивидуальные особенности учащихся, конструировать систему заданий, актуальных на сегодняшний день. Например, для 10 класса приводится такая задача: «Про натуральные числа a и b известно, что $4(a + b) = \text{НОД}(a, b) + \text{НОК}(a, b)$. Какое наименьшее значение может принимать произведение ab ?» В учебном курсе 10 класса темы НОД и НОК нет, эти понятия изучены давно, знания, возможно, потребуются актуализировать. В случае затруднений с решением можно рекомендовать ученику

пройти занятие курса математики 6 класса по теме НОД и НОК и назначить задания уроков темы для контроля и потом вернуться к исходной задаче.

Заключение

Олимпиадные задания, представленные в сборнике ЦОС МЭО, не стандартны, следовательно, обеспечивают формирование у учащихся критического мышления и креативности, развивают «гибкость» ума и оригинальность разработки идей. Кроме того, решение олимпиадных заданий Сборника тренирует нестандартность мышления, возможность применять полученные и усвоенные знания в самых разных сферах, развивает уверенность в себе, повышает стрессоустойчивость.

ЦОС МЭО может использоваться как при фронтальной работе в условиях классно-урочной системы, так и с группами учащихся (кружок, факультатив, спецкурс) в рамках внеклассной работы и формате дополнительного образования. Предусмотрена организация индивидуальной самостоятельной работы ученика в сопровождении учителя-предметника.

Работа выполнена при финансовой поддержке ФГБОУ ВО ШГПУ по договору на выполнение научно-исследовательских работ № 16-387 от 15.06.2022 г.

Список литературы

1. Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников в 2022/23 учебном году. Москва, 2022. 931 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://olymp.detsino.ru/wp-content/uploads/2022/07/Методические-рекомендации-к-ШОМЭ-ВсОШ-2022-23.pdf> (дата обращения: 31.10.2022).
2. Савенков А.И. Одаренный ребенок дома и в школе. Екатеринбург: У-Фактория, 2004. 272 с.
3. Рабочая концепция одаренности. М., 2003. 34 с. [Электронный ресурс]. URL: https://narfu.ru/school/deti_koncept.pdf (дата обращения: 31.10.2022).
4. Петерсон Л.Г., Агаханов Н.Х., Подлипский О.К., Рогатова М.В., Трушин Б.В. Методические рекомендации к учебнику Алгебра. 8 класс. М.: Просвещение, 2021. 232 с.
5. Дильман В.Л., Шунайлова С.А. О развитии у школьников интереса к решению олимпиадных задач по матема-

тике // Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации: материалы Всероссийской научно-практической конференции с дистанционным и международным участием. Ульяновск, 2021. С. 160–165.

6. Шумакова Е.О., Севостьянова С.А., Вагина М.Ю. Особенности применения динамических графических приложений в процессе математической и методической подготовки бакалавров педагогического образования // Информация и образование: границы коммуникаций INFO'20: сборник научных трудов. Горно-Алтайск, 2020. № 12 (20). С. 78–81.

7. Шумакова Е.О. Использование электронных образовательных ресурсов в преподавании математики // Перспективы развития математического образования в эпоху цифровой трансформации: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Тверь, 2022. С. 258–263.

8. Заславская О.Ю., Любутов О.Д. Использование специализированных электронных образовательных ресурсов для подготовки школьников к олимпиадам по информатике // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2021. Т. 18. № 4. С. 326–336.

9. Математика. сборник заданий «Готовимся к олимпиаде» [Электронный ресурс]. URL: <https://meoshop.ru/product/repetitoram/teachers-individual-work-od/matematika-sbornik-zadaniy-gotovim/> (дата обращения: 07.11.2022).

10. Латарцева А.Р., Хазова Ю.А. Методика решения олимпиадных и творческих задач // Всероссийская научно-практическая конференция МИКМО-2019: сборник трудов под редакцией В.А. Лукьяненко. Симферополь, 2019. С. 223–229.

11. Шумакова Е.О. Ранги групп центральных единиц целочисленных групповых колец метациклических групп Фробениуса // Современные проблемы физико-математических наук. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 ч. Под общ. ред. Т.Н. Можаровой. Орел, 2018. С. 132–136.

12. Методические рекомендации для учителей по организации образовательного процесса с использованием ЦОС «МЭО». Методическое пособие под ред. Кондаковой М.Л., Долговой Т.В., Подгорной Е.Я. М. «Мобильное Электронное Образование», 2022. 73 с. [Электронный ресурс]. URL: http://32schoolsur.ucoz.com/vneyroch/metodicheskie_rekomendacii_dlja_uchitelej_po_organ.pdf (дата обращения: 07.11.2022).

УДК 372.8

**ВОЗМОЖНОСТИ ДЕТСКОГО ТЕХНОПАРКА «КВАНТОРИУМ»
ДЛЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ****Якунчев М.А., Семенова Н.Г., Кемешева А.А., Шорина К.О.***ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»,
Саранск, e-mail: mprof@mail.ru*

В статье актуализируется сущность практико-ориентированного обучения школьников. Авторами оно представляется как единство преподавания и учения, обеспечивающего овладение ими предметными знаниями, интеллектуальными и практическими умениями, опытом эмоционально-ценностного отношения к объектам окружающего мира, в совокупности обеспечивающими решения насущных задач, возникающих проблем в учебных ситуациях и повседневной жизни с привлечением возможностей детского технопарка «Кванториум» для целенаправленной подготовки школьников. Возможностями технопарка в отношении таких направлений, как «Биоквантум», «Наноквантум» и «Геоquantum», являются следующие: 1) способствование расширению и углублению у школьников предметных знаний (научные, процедурные, эпистемологические); 2) способствование формированию у школьников умений для использования актуализированных и вновь полученных знаний при выполнении различных заданий, включая задания практического содержания (интеллектуальные, специальные и практические); 3) способствование формированию у школьников 4К-компетенций (критическое мышление, креативность, коммуникативность и командность). Их содержание конкретизировано в соотношении с изучаемыми в школе учебными предметами – астрономией, физикой, химией, географией, биологией, оно может послужить основой для целенаправленной организации учебно-познавательной, научно-исследовательской, проектной деятельности в практико-ориентированном ключе при сочетании урочной и внеурочной форм работ школьников.

Ключевые слова: дополнительное образование, технопарк «Кванториум», практико-ориентированное обучение с использованием содержательного потенциала направлений «Биоквантум», «Наноквантум» и «Геоquantum»

**OPPORTUNITIES OF THE CHILDREN'S TECHNOPARK "QUANTORIUM"
FOR PRACTICE-ORIENTED TEACHING OF SCHOOLCHILDREN****Yakunchev M.A., Semenova N.G., Kemesheva A.A., Shorina K.O.***Mordovia State Pedagogical University named after M.E. Evsevev, Saransk, e-mail: mprof@mail.ru*

The article actualizes the essence of practice-oriented teaching of schoolchildren. The authors present it as a unity of teaching and learning, ensuring their mastery of subject knowledge, intellectual and practical skills, experience of emotional and value attitude to objects of the surrounding world, collectively providing solutions to urgent tasks, emerging problems in educational situations and everyday life with the involvement of the capabilities of the children's technopark «Quantorium» for their purposeful training of schoolchildren. Those of them in relation to such areas as «Bioquantum», «Nanoquantum» and «Geoquantum» are the following: 1) contributing to the expansion and deepening of students' subject knowledge (scientific, procedural, epistemological); 2) contributing to the formation of students' skills to use updated and newly acquired knowledge in performing various tasks, including practical tasks (intellectual, special and practical); 3) contributing to the formation of students' 4K competencies (critical thinking, creativity, communication and teamwork). Their content is concretized in relation to the academic subjects studied at school – astronomy, physics, chemistry, geography, biology, which can serve as a basis for the purposeful organization of educational, cognitive, research, project activities in a practice-oriented manner with a combination of regular and extracurricular forms of work of schoolchildren.

Keywords: additional education, technopark «Quantorium», practice-oriented training using the content potential of the directions «Bioquantum», «Nanoquantum» and «Geoquantum»

В условиях функционирования современного общества российская общеобразовательная школа оказалась в центре существенных преобразований социально-культурного, духовно-нравственного и технико-технологического характера. При этом востребованными становятся такие выпускники, приоритетными качествами которых выступают образованность, компетентность, самостоятельность, инициативность и информационная независимость. Данные качества во многом обуславливают их предстоящую профессиональную деятельность, а также способность полноценно и грамотно выполнять возложенные на них общественно значимые функции. Достижение обозначен-

ных установок требует пересмотра содержания практико-ориентированного обучения школьников. Сегодня как никогда актуальным для педагогической действительности следует признать высказывание отечественного педагога К.Д. Ушинского о том, что дети по возможности должны трудиться самостоятельно, а учитель руководил бы этим самостоятельным трудом и давал для него материал в аспекте разрешения жизненно значимых проблем. Ученый полагал, что реализация в сфере общего образования такого посыла во многом повлияет на эффективное достижение положительных результатов не только в обучении и воспитании, но и социализации подрастающего поколения [1].

В литературе обнаруживается несколько определений понятия «практико-ориентированное обучение». С позиции Ф.Г. Ялалова сущность практико-ориентированного обучения заключается в вовлечении обучающихся в процесс приобретения ими опыта практической деятельности с целью решения учебных задач [2]. С.Е. Урванцева считает, что практико-ориентированное обучение – это процесс, обеспечивающий реализацию совокупности учебно-воспитательных действий для овладения обучающимися знаниями, умениями, навыками и специфическими способностями для их использования в различных ситуациях [3]. Л.А. Теплоухова полагает, что практико-ориентированное обучение – это вид обучения, предназначенный для формирования у обучающихся универсальных учебных действий в ходе решения реальных практических задач. Для нас предложенные определения являются важными, ибо, опираясь на их ключевые суждения, возникает возможность его формулировки в собственном варианте. Под практико-ориентированным обучением мы будем понимать единство преподавания и учения, обеспечивающего овладение обучающимися предметными знаниями, интеллектуальными и практическими умениями, опытом эмоционально-ценностного отношения к объектам окружающего мира, опытом творческой деятельности, которые при совокупном использовании обеспечивают решение насущных задач, возникающих проблем в учебных ситуациях и повседневной жизни.

Получается, что практико-ориентированное обучение согласуется с идеями гуманизации и гуманитаризации. Идея гуманизации позволяет преодолеть отчуждение науки от человека, показать и раскрыть многочисленные связи между знаниями и реальной жизнью людей, проблемами, возникающими перед ними в процессе преобразовательной деятельности в различных сферах современного общества. Наряду с последовательным и логичным изложением основ наук в процессе предметной подготовки возникает возможность зафиксировать внимание школьников на содержании материала, отражающего его значение и место в той или иной природной, социоприродной и социальной закономерности с позиции жизненных потребностей. Идея гуманитаризации дает возможность приобщить школьников к многообразию ценностей, открытию высшего смысла культуры, в силу чего может формироваться умение свободно мыслить, творчески подходить к решению любых задач, включая задачи жизненного смысла. Благодаря гу-

манитаризации создается свободное самоопределение, выбор между смыслом и бессмыслицей, прекрасным и безобразным, созиданием и разрушением, ответственностью и безответственностью.

Цель исследования заключается в определении и характеристике возможностей детского технопарка «Кванториум» по направлениям «Биоквантум», «Наноквантум» и «Геоquantum» с позиции практико-ориентированного обучения школьников.

Материалы и методы исследования

В качестве материалов задействована информация из опубликованных источников, актуализирующая необходимость использования детского технопарка «Кванториум» в общем образовании школьников. Для оптимального выражения смысла исследования важными были также материалы о сущности понятия «практико-ориентированное обучение» и содержательных характеристик таких направлений технопарка, как «Биоквантум», «Наноквантум» и «Геоquantum». При выполнении исследования применялись методы двух категорий – теоретические и эмпирические. К первой из них относятся анализ, генерализация, систематизация и обобщение; ко второй – анкетирование и математическая обработка данных (подсчет процентных отношений).

Результаты исследования и их обсуждение

На основе анализа литературы приходится констатировать, что потенциал практико-ориентированного обучения во многих его проявлениях по-прежнему остается нереализованным. Об этом можно утверждать на основе проведенного нами эмпирического исследования среди 62 учителей г. Саранска Республики Мордовия, преподающих различные школьные предметы. Респондентам предлагалось ответить на вопросы анкеты, в совокупности отражающие их педагогический опыт и полученные результаты итоговой аттестации выпускников после окончания основной и средней общеобразовательной школ. Анализируя ответы в целом, следует утверждать об устремленности учителей работать со школьниками в практико-ориентированном ключе. Однако проявились объективные и субъективные барьеры, которые, по высказываниям учителей, мешают полноценной реализации замысла практико-ориентированного обучения [4]. Обратим внимание на барьеры объективного характера. Так, почти 80% учителей указали на то, что образовательный процесс в целом строится, как и пре-

жде, на основе дидактической триады «знания – умения – навыки». Причем основное внимание, вслед за рекомендованными к использованию в централизованном порядке методическими разработками, приходится уделять освоению знаний. Они отмечали, что для создания собственных материалов совсем нет времени. В связи с этим 78% учителей еще указали на недостаток современных учебно-методических пособий для школьников, содержание которых ориентировало бы на связь теоретических знаний с практическим применением. Большинство учителей (91%) внимание обратили на недостаточное представление в учебниках заданий практико-ориентированного назначения, отсутствие систематизации таких заданий по классам и темам в изданной методической литературе. Среди барьеров субъективного характера проявились следующие. Почти 75% учителей отметили, что следовало бы им овладеть разнообразными методиками обучения школьников решению задач и выполнению заданий практико-ориентированного содержания. Это способствовало бы предупреждению многих ошибок, связанных с неумением школьников читать условие задачи или задания, понимать их логику, искать способы решения, применять алгоритмы в измененных ситуациях.

Подчеркнем, что все учителя отмечали свою слабую готовность к применению в образовательной практике современных средств, обеспечивающих продвижение школьников в практико-ориентированном направлении. Одновременно они пожелали повысить квалификацию в аспекте задействования резервов детского технопарка «Кванториум» как совершенно нового формата организации учебно-познавательной и научно-познавательной деятельности школьников для усиления взаимосвязи урочной и внеурочной форм работы по изучаемым предметам. Респонденты отмечали, что «Кванториум» во многом может обеспечить качественное обучение не на основе простой передачи знаний от учителя к школьникам, а через решение реальных задач, соотносимых с ключевыми проблемами изучения природы, общества, техники, технологий и созданием собственных продуктов.

Настоящая статья посвящена представлению некоторых возможностей детского технопарка «Кванториум» для подготовки школьников в контексте вышеобозначенных теоретических рассуждений о сущности практико-ориентированного обучения. Эти возможности касаются использования резервов таких направлений, как «Био-

квантум», «Наноквантум» и «Геоквантум», связанных с различными разделами таких дисциплин учебного плана общеобразовательной школы, как «Астрономия», «Физика», «Химия», «География» (физическая часть), «Биология», относящихся к предметной области «Естественные науки» [5].

Первая группа возможностей – это способствование расширению и углублению у школьников предметных знаний. Для их лучшего представления в данном случае мы опираемся на определение понятия «знание» в контексте педагогической науки. Знание – это результат изучения окружающего мира, проверенный в общественно-исторической практике, удостоверяемый логикой, который выражается в адекватном человеческом сознании в форме сведений и фактов, терминов и понятий, законов и закономерностей, гипотез, учений, концепций и теорий, а также принципов, идей и подходов [6]. Нам также важно определиться с категориями знаний, составляющих основу программ различных направлений технопарка. Учитывая их практико-ориентированное преимущество, а также установки Международной программы по оценке образовательных достижений школьников для выявления их функциональной грамотности и умения применять знания на практике, такими категориями могут быть научные процедурные и эпистемологические знания.

В рамках направления «Биоквантум» расширяются и углубляются знания всех трех категорий. Из научных – это знания о разнообразии живых систем (клетка, ткань, орган, система органов, организм, популяция, природные и искусственные сообщества, экологическая система, биосфера), их организации и функционировании в норме, а также под воздействием факторов внутренней и внешней среды. Это также анатомо-морфологические, физиологические, санитарно-гигиенические, медико-профилактические и социально-экологические знания, связанные с организмом человека, механизмами его гомеостаза, выступающими в качестве основы сохранения здоровья и культивирования здорового образа жизни с учетом природных, социоприродных и социально-экономических условий. Из процедурных – это знания о методах получения биологического знания (наблюдательный, измерительный, экспериментальный) и исследовательских операциях (целеполагание, анализ информации, выдвижение и проверка гипотез, выполнение эксперимента, сбор данных, анализ полученной информации и представление нового знания в разных формах). Из эпистемологических – это знания о природе биологического

знания – объектах (предметы, явления, процессы, принципы познания), построении теоретического и эмпирического знания в биологии; категориях обобщенного знания в биологии (теория, концепция, учение, закон и закономерность) [7].

В рамках направления «Геоквантум» расширяются и углубляются знания также всех трех категорий. Из научных – это знания по общей и региональной географии (геосфера, географическая оболочка, природные ресурсы; особенности географии страны и ее регионов – геологическое строение территории, климат, почвы, население и хозяйство, меры предупреждения экологических проблем). Из процедурных – это знания о методах получения географического знания (традиционные – наблюдательный, описательный, картографический, сравнительный, геофизический; новые – аэрокосмический, геоинформационный, моделирования). Из эпистемологических – это знания о природе географического знания – объектах (предметы, явления, процессы, принципы познания в географии), категории обобщенного знания в географии (закономерность, учение, теория). Важны также знания об исследовательских операциях, указанных выше в метапредметном ключе.

В рамках направления «Наноквантум» формируются, расширяются и углубляются знания также всех трех категорий. Из научных – это знания о сущности и наиболее важных в теоретическом и практическом назначении компонентах понятий «Нанонаука», «Нанотехнология», «Наноматериал», «Наноструктура» и «Наносистемная техника». Особое место занимают знания о нанотехнологиях (зондовые нанотехнологии – атомная инженерия, локальное окисление металлов и полупроводников, локальное химическое осаждение из газовой фазы, лазерное наноманипулирование; нанолитография – электронно-лучевая литография, профилирование резистов сканирующими зондами, нанопечать, сравнение нанолитографических методов). Из процедурных – это знания о методах получения нанонаучного знания (просвечивающая электронная микроскопия; автоэлектронная и автоионная микроскопия; зондовая микроскопия – сканирующая электронная микроскопия, сканирующая туннельная микроскопия, сканирующая оптическая микроскопия ближнего поля, атомно-силовая микроскопия; дифракционный анализ – рентгеновская дифракция, дифракция электронов; спектральный анализ – рентгеновская спектроскопия, оже-спектроскопия, фотоэлектронная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, комбинационное рассеяние

света, люминесцентный анализ, радиоспектроскопия, мессбауэровская спектроскопия) [8]. Из эпистемологических – это знания о природе нанонаучного знания – нанообъектах как физических телах с размерами в одну миллиардную долю метра, материалах на основе нанообъектов (нанопористые структуры, наночастицы, нанотрубки, нановолокна, наноструктурированные поверхности и пленки, нанокристаллы, нанокластеры), процессах на наноуровне (оперирование и манипулирование атомами, молекулами, молекулярными системами; синтезирование принципиально новых наноматериалов с заданными свойствами; нанолокализация, нанопозиционирование, наноизбирательность). Важны также знания об исследовательских операциях, указанных выше в метапредметном ключе.

Вторая группа возможностей – это способствование формированию у школьников умений для использования актуализированных и вновь полученных знаний при выполнении различных заданий, включая задания практического содержания. Вслед за известным отечественным педагогом Б.М. Бим-Бадом под умениями мы будем понимать освоенные обучающимися способы выполнения действий, основанных на соответствующих теоретических знаниях [9]. Учитывая особенности структуры и содержания детского технопарка «Кванториум», у школьников должны формироваться интеллектуальные, специальные и практические умения.

В рамках всех трех направлений – «Биоквантум», «Геоквантум» и «Наноквантум» – актуализируются и приращиваются следующие интеллектуальные умения: анализ и описание соответствующих объектов (предметов, явлений, процессов) познания; объяснение происходящих в них изменений; интерпретация полученных данных при познании; установление причинных, временных и вероятностных связей между элементами объектов, а также между объектами и факторами внешней среды, преобразование, систематизация и обобщение выявленной научной информации, аргументация собственного мнения, доказательство своей точки зрения, прогнозирование будущего состояния познаваемого объекта.

Специальные и практические умения в направлении «Биоквантум» могут представляться в следующем составе: 1) применять методы познания живых объектов (предметов, процессов, явлений); 2) пользоваться современным оборудованием в условиях биологической лаборатории и в живой природе; 3) проводить наблюдения за собственным организмом; 4) организовать и вы-

полнять исследовательскую и проектную деятельность по изучению живых объектов; 5) задействовать инженерные методы решения задач в биологических проектах и биологические методы решения в инженерных проектах; 6) презентовать полученные продукты теоретического и прикладного назначения, касающиеся живых объектов; 7) оценивать результаты взаимодействия человека и объектов живой природы; 8) прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования биологических объектов разного уровня организации живой природы; 9) устанавливать и раскрывать взаимосвязи между биологией, физикой и химией.

Специальные и практические умения в направлении «Геоквантум» могут представляться в следующем составе: 1) применять методы познания географических объектов (предметов, процессов, явлений); 2) использовать космические снимки, материалы аэрофотосъемок, данные GPS/ГЛОНАСС для представления достоверных пространственных данных; 3) выполнять проекты по построению современного городского и сельского пространства; 4) решать актуальные задачи экологического, социально-экономического, агрокультурного, маркетингового содержания; 5) работать с геоинформационными системами (ГИС); 6) получать и анализировать точные ортофотопланы и трехмерные модели местности; 7) программировать географические порталы (веб-карты); 8) моделировать географические 3D-объекты; 9) создавать электронные и бумажные географические карты.

Специальные и практические умения в направлении «Наноквантум» могут представляться в следующем составе: 1) применять методы познания наноучных объектов (предметов, процессов, явлений); 2) проводить эксперименты по изучению мельчайших объектов с позиции их практического значения; 3) выяснять свойства некоторых наноматериалов; 4) распознавать методы получения нанопорошков и нанослоев; 5) выполнять исследования по модифицированию поверхности материалов с использованием высокоточного оборудования; 6) устанавливать и раскрывать взаимосвязи между физикой, химией и информатикой.

Третья группа возможностей – это способствование формированию у школьников 4К-компетенций – критического мышления, креативности, коммуникативности и командности. Представим их содержание в обобщенном виде в отношении всех трех направлений – «Биоквантум», «Геоквантум» и «Наноквантум».

Критическое мышление как последовательность мыслительных действий школьников, направленных на проверку высказываний или совокупности высказываний для выяснения их несоответствия принимаемым фактам, нормам или ценностям, в условиях обсуждаемых нами направлений можно развивать по нескольким аспектам. Таковыми являются: 1) побуждение к самостоятельной проверке прочитанной или услышанной информации; 2) создание условий для анализа суждений, не допуская влияния авторитетного мнения и внутренних убеждений; 3) вовлечение в дискуссии, обсуждения, дебаты и устранение когнитивных искажений; 4) предоставление возможности для решения логических задач; 5) использование SWOT-анализа и методики «Шесть вопросов»; 6) применение фреймов, кластеров и синквейнов.

Креативность как умение нешаблонно мыслить, находить новые решения и генерировать новые идеи в условиях рассматриваемых нами направлений может обеспечиваться определенными способами. Таковыми являются: 1) предоставление возможности для экспериментирования по проявленным интересам и желанию, формулирования гипотез, объекта (предмета, явления, процесса) познания, высказывания своего мнения в отношении обсуждаемых вопросов; 2) создание ситуаций выбора оптимальных методов выполнения исследовательской или проектной работы, форм презентации их результатов; 3) побуждение к выполнению творческих заданий с обязательным созданием оригинального продукта идеального или реального характера.

Коммуникативность как взаимодействие школьников друг с другом, а также с педагогом может реализовываться в следующих аспектах: 1) организация и выполнение работы по коллективному планированию и анализу деятельности; 2) выполнение различных ролей в коллективе при решении учебных и социальных задач теоретического и практического назначения; 3) предоставление возможности для изложения своих мыслей, получения прямой и обратной связи.

Командность как умение работать в команде и соблюдать при этом баланс интересов команды и личных интересов при взаимодействии со всеми членами может реализовываться в следующих аспектах: 1) анализ собственного поведения и поведения других с обнаружением своих сильных и слабых сторон; 2) организация сотрудничества с педагогом и сверстниками, разрешая конфликты; 3) включенность в групповое общение – принимать участие

в обсуждениях, защищать свою точку зрения, выступать публично, устанавливать отношения взаимопонимания.

Заключение

Таким образом, интеграция формирующих ресурсов общего и дополнительного образования в условиях детских технопарков «Кванториум» обеспечит широкие возможности для формирования, развития и приращения определенных знаний, а самое главное – способов деятельности, которые соответствуют требованиям современного поколения школьников.

Исследование выполнено в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева» и ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева») по теме: «Формирование функциональной грамотности обучающихся при изучении предметов естественнонаучного цикла».

Список литературы

1. Смирнова Н.З., Александрова И.М. Практико-ориентированное обучение школьников в условиях ФГОС // Бюллетень науки и практики. 2020. № 11. С. 408-419.
2. Быстров А.Ю., Лубнин Д.С., Груздев С.С., Андреев М.В., Дрыга Д.О., Шкуров Ф.В., Колосов Ю.В. Применение геоинформационных технологий в дополнительном образовании // Экология. Экономика. Информатика: в 2 т. Т. 2. Ростов-на-Дону: Южный научный центр РАН, 2016. С. 42–47.
3. Иванов В.М., Гурдуз А.А., Мачульная И.А. Практико-ориентированное обучение школьников и самоопределение личности // Концепт. 2014. № S18. С. 21–25.
4. Авдонина Д.С., Бочкарева Ю.В. Кванториум // Научное творчество молодежи как ресурс развития современного общества: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых исследователей. Нижний Новгород: Нижегородский государственный университет имени Козьмы Минина, 2017. С. 334–337.
5. Александрова И.С. Модель формирования компетентности на старшей ступени школы. Специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования»: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Московский институт открытого образования. Москва, 2012. 24 с.
6. Кванториум. Начало. Логика и перспективы развития федеральной сети детских технопарков / Под ред. Н.Н. Сергеевой. М.: ФНПРО, 2017. 103 с.
7. Теплоухова Л.А. Формирование универсальных учебных действий учащихся основной школы средствами проектной технологии: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ижевск, 2012. 250 с.
8. Урванцева С.Е. Практико-ориентированная стратегия развития базового экономического образования // Актуальные проблемы современной экономической теории. М.: МГОУ, 2008. 309 с.
9. Цветкова Н.Ч. Перспективы развития эколого-биологического образования в рамках открытия детского технопарка «Кванториум» // Эволюционные и экологические аспекты изучения живой материи: материалы I Всероссийской научной конференции: в 4 кн. Череповец: Издательство Череповецкого государственного университета, 2017. С. 146–150.

УДК 378.147:372.8

О КАТЕГОРИАЛЬНЫХ ПРИЗНАКАХ МЕТОДИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В МЕТОДОЛОГИИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

Ярахмедов Г.А.*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический университет», Махачкала,
e-mail: yari.85@mail.ru*

Представляя образовательную деятельность как основной тип саморазвивающейся системы, структурированной по принципу диалектико-упорядоченного движения от смысла деятельности субъекта к ее цели, направленной к нахождению технологий для достижения этой цели и получению соответствующего результата, полагаем, что в математическом образовании в педагогическом вузе важное значение для целостного восприятия методических объектов, независимо от того, в какой модели они представлены, имеет понимание онтологической и гносеологической детерминированности структур различных предметных областей знания. Комплексный подход к обучению математике, который строится на основе закономерностей комплексного мышления, состоящего из структур математического, диалектического и «жизнедеятельностного» мышления, становится одним из основных составляющих системно-деятельностного подхода, охватывающего образовательный процесс в целом. Такой подход к профессиональному образованию способствует выявлению базисных компонентов образовательной деятельности и категориальных признаков базисных структур компонентов, в моделях представления образовательного процесса разных исследователей. Удастся устанавливать изоморфизм структур (компонентов) систем знаний различных предметных областей на основе методологических принципов и закономерностей интегральной математики. В методологии интегральной математики, в эволюции структурных компонентов выделяются два аспекта – системный и познавательный, иерархия которых на базовом множестве элементов определяется выбором методологических принципов, операций, отношений, выделением минимальных структурных единиц, построением более сложных структур и их обобщением на другие предметные области.

Ключевые слова: структурная единица, инвариант, категория, методический объект, комплексный подход, компонент, компетенция

ON CATEGORICAL FEATURES OF METHODOLOGICAL OBJECTS IN THE METHODOLOGY OF INTEGRAL MATHEMATICS

Yarakhmedov G.A.*Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, e-mail: yari.85@mail.ru*

Presenting educational activity as the main type of self-developing system structured according to the principle of dialectically ordered movement from the meaning of the subject's activity to its goal, aimed at finding technologies to achieve this goal and obtaining the appropriate result, we believe that in mathematical education at a pedagogical university it is important for the holistic perception of methodological objects, regardless of which the models they are presented have an understanding of the ontological and epistemological determinacy of the structures of various subject areas of knowledge. An integrated approach to teaching mathematics, which is based on the laws of complex thinking, consisting of structures of mathematical, dialectical and "vital" thinking, becomes one of the main components of a system-activity approach covering the educational process as a whole. Such an approach to vocational education contributes to the identification of the basic components of educational activity and categorical features of the basic structures of the components in the models of representation of the educational process of different researchers. It is possible to establish isomorphism of structures (components) of knowledge systems of various subject areas on the basis of methodological principles and laws of integral mathematics. In the methodology of integral mathematics, in the evolution of structural components, two aspects are distinguished – systemic and cognitive, the hierarchy of which on the basic set of elements is determined by the choice of methodological principles, operations, relationships, the allocation of minimal structural units, the construction of more complex structures and their generalization to other subject areas.

Keywords: structural unit, invariant, category, methodological object, integrated approach, component, competence

Важное значение в обучении математике на всех уровнях образования имеет понимание онтологической детерминированности структур различных систем чисел и фигур, а также знание их генезиса и принципов построения более сложных структур. Определенность таких структур достигается выявлением минимальных структур и их инвариантов, обладающих категориальными (наиболее общими) системными признаками. Отсюда и следует основная концепция методологии интегральной математики: научиться определять базовые ми-

нимальные структуры системы и изменять их в соответствии с поставленной целью и с сохранением категориальных признаков.

Цель исследования: на основе методологических принципов комплексного подхода [1] определить методическую линию в обучении математике бакалавров педагогического вуза, ориентированную на формирование универсальных и общекультурных компетенций у студентов. Для этого в структурах или системах методических объектов выделяются категориальные признаки, для которых характерна онтологическая

двойственность двух субстанциональных начал в виде единства противоположностей: количество – качество, содержание – форма, целое – часть, индукция – дедукция, теоретическое – практическое и т.д. В математическом образовании двойственность проявляется как: положительное – отрицательное, дифференцирование – интегрирование, арифметическое – геометрическое (число – фигура), линейное – нелинейное, непрерывное – дискретное и т.д. При этом переход от одной формы представления объекта (понятия) к другой форме всегда осуществляется в присутствии третьего начала – отображения или преобразования. Возникающую при этом проблему улучшения качества математической подготовки бакалавров педагогического образования предлагается разрешить на основе кумуляции идей и интеграции структур различных предметных областей, выделением категориальных признаков методических объектов образовательной деятельности.

Материалы и методы исследования

Здесь мы будем исследовать образы методических объектов относительно некоторых отображений с позиций методов интегральной математики. Одним из основных подходов исследования объектов и структур в интегральной математике будем считать комплексный подход, тесно связанный с системным подходом. Понятие «системное» воспринимается как «целостное», а «комплексное» – как «связное в системе», т.е. как «часть целого». Под интегральной математикой мы будем понимать систему знаний, понятий и методов собственно математики, математических дисциплин, реализующих междисциплинарные (эконометрика, биометрика, фрактальная геометрия и т.д.) и трансдисциплинарные (математическая эвентология, сакральная геометрия, синергетика, семиотика и т.д.) взаимодействия в виде схем, структур и их математических моделей [2]. Построение сложных алгебраических, геометрических и порядковых структур происходит по одним и тем же логическим, аксиоматическим и комбинаторным схемам. При этом отождествление алгебраического начала (числа) и геометрического начала (точки) происходит в соответствии с законом единства противоположностей как единства формы определенности качества и количественной определенности содержания. По аналогии с математическими объектами наблюдается также единство компонентов в различных структурных образованиях с точки зрения компетентностного подхода к образовательной деятельности.

Результаты исследования и их обсуждение

Проанализируем эту ситуацию по отношению к образовательной деятельности, и в частности к математическому образованию в педагогическом вузе. В образовательной среде различными исследователями выделяются пространственно-предметный, социальный и психодидактический компоненты (В.И. Панова), а в школьной образовательной среде выделяются такие структурные единицы, как физическое окружение, человеческий фактор и программа обучения (Г.А. Ковалева) [3]. С другой стороны, по мнению Ю.Г. Кублицкой, познавательная компетентность в образовательной деятельности, как психолого-педагогическая категория, содержит мотивационно-ценностный, когнитивный, операционно-деятельностный и рефлексивно-оценочный компоненты [4]. Хотя, по нашему мнению, специально выделить когнитивный компонент не было никакой необходимости, поскольку «когнитивный» в переводе на русский язык и означает «познавательный». Следует отметить, что в образовательной деятельности в качестве ключевых компонентов выступают: рефлексивно-оценочный компонент, направленный, в первую очередь, на активизацию самостоятельной работы студентов, необходимой в дальнейшей профессиональной деятельности, и познавательный компонент, отвечающий за овладение предметными знаниями. Соотношение объемов контентов этих компонентов в ту или иную сторону определяет эффективность образовательного процесса в целом, и математического образования в педагогическом вузе в частности.

Анализ подготовки учителей математики в условиях новых государственных стандартов по направлению «Педагогическое образование», проведенный Далингером В.А., показывает, что указанное выше соотношение знаниевых контентов (познавательной активности) студентов не в пользу предметной составляющей. Поэтому автор делает вывод о необходимости актуализации компетенций, непосредственно связанных с активизацией математической подготовки в направлении усиления школьного компонента математического образования и комплексного изучения фундаментальных математических курсов, адаптируя их содержание и структуру к современным требованиям развития науки, образования и общества [5].

Кроме того, в этом направлении особый упор следует делать на формирование специальных профессиональных ком-

петенций, ориентированных на развитие критического и комплексного мышления студентов, использование полученных математических знаний для решения профессиональных задач, а также понимание универсального характера математических законов применительно к различным сферам человеческой деятельности [6]. В более общем контексте, в философских обобщениях педагогических категорий, например, бытие в целом определяется такими сферами (компонентами), как биотехносфера (материальный мир), психосфера, культуросфера, социосфера [7].

Таким образом, проведенный нами анализ структуры образовательной деятельности и образовательной среды показывает внутреннее (сущностное) сходство категориальных признаков (изоморфизм) и составляющих базовых компонентов. Так, например, пространственно-предметному компоненту по В.И. Пановой соответствует компонент программного обучения по Г.А. Ковалевой, или когнитивный компонент по Ю.Г. Кублицкой, предметная составляющая по В.А. Далингеру и компонент биотехносферы по Н.С. Розову. Хотя эти компоненты по-разному и называются, но их категориальная основа одна и та же – материальный атрибут знаниевого контента.

Выявляя внутреннее сходство компонентов (изоморфизм) педагогического образования и образовательной среды, а также обнаруживая соответствие базовых понятий математики, естественных наук и социосферы, методологию интегральной математики (и математического образования в целом) мы строим, исходя из единства следующих составляющих образовательной деятельности: субъекта, общества (социума), мира (природы), знания (веры, религии, духовного мира). Такой подход к математическому образованию мы называем комплексным, или системно-деятельностным подходом. Считаем, что такое образование должно подчиняться правилу 4Ц: образование (знание) должно быть цельным, ценным, целостным и целесообразным.

В методологии интегральной математики мы выделяем два аспекта: системный и познавательный. Иерархию в системе методических объектов в методологии интегральной математики определяем следующим образом. Считаем, что базовым множеством элементов является множество, состоящее из точек, чисел и отображений. Далее системный блок строится выбором методологических принципов, на основе которых строятся базовые математические структуры по определенным схемам, допускающие обобщения по определен-

ному категориальному плану. В познавательном аспекте допускается возможность введения в базовом множестве различных операций и отношений, с помощью которых строятся более сложные фигуры и выражения, среди которых выделяются так называемые структурные единицы. Обычно в определении структурной единицы в некотором множестве допускается выбор минимально возможного числа операций (отношений) и минимум требований к ним. Помимо операций и отношений, мы также вводим такие действия, как итерация, суперпозиция и дополнение. Эти действия выполняют вспомогательную роль в построении познавательной стратегии процесса обучения предмету. Таким образом, системный и познавательный аспекты в единстве позволяют конструировать более сложные структуры, исследовать их на основе фундаментальных методологических законов математики. Отбор содержания математического образования происходит в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов и программных документов с поставленной целью достижения познавательного и учебного результата. Таким образом, структурные компоненты методологии интегральной математики взаимосвязаны как по вертикали, так и по горизонтали: по вертикали происходит развитие понятия или структуры от простого к сложному, а по горизонтали определяют стратегию построения новых понятий (схема «Структурные компоненты»).

С другой стороны, в методологии интегральной математики, и в математическом образовании в целом, мы выделяем системно-деятельностный, познавательный, ценностно-смысловой (воспитательный, креативный) аспекты. Познавательный аспект деятельности позволяет изучить онтологическую связь базисных структур и методологию эволюции различных предметных областей. Так, например, просматривается аналогия закономерностей связей между базисными понятиями в конструировании методических объектов математических, естественно-научных и социально-гуманитарных дисциплин. Эти аналогии обнаруживаются на моделях базовых структур математики, природы и общества. При этом соответствие базовых структурных единиц различных моделей представления объектов осуществляется по определенной логической схеме. Например, модели «единица – единичный элемент – структурная единица» в математике соответствует модель «человек – семья – социальная группа» в обществе.



Рис. 1. Структурные компоненты

Единство структурных компонентов в методологии интегральной математики изобразим следующей схемой, называемой «Структурные компоненты» (рис. 1).

Взаимодействие базисных структур в компонентах такой образовательной деятельности происходит по схеме «Взаимодействие базисных структур» (рис. 2).

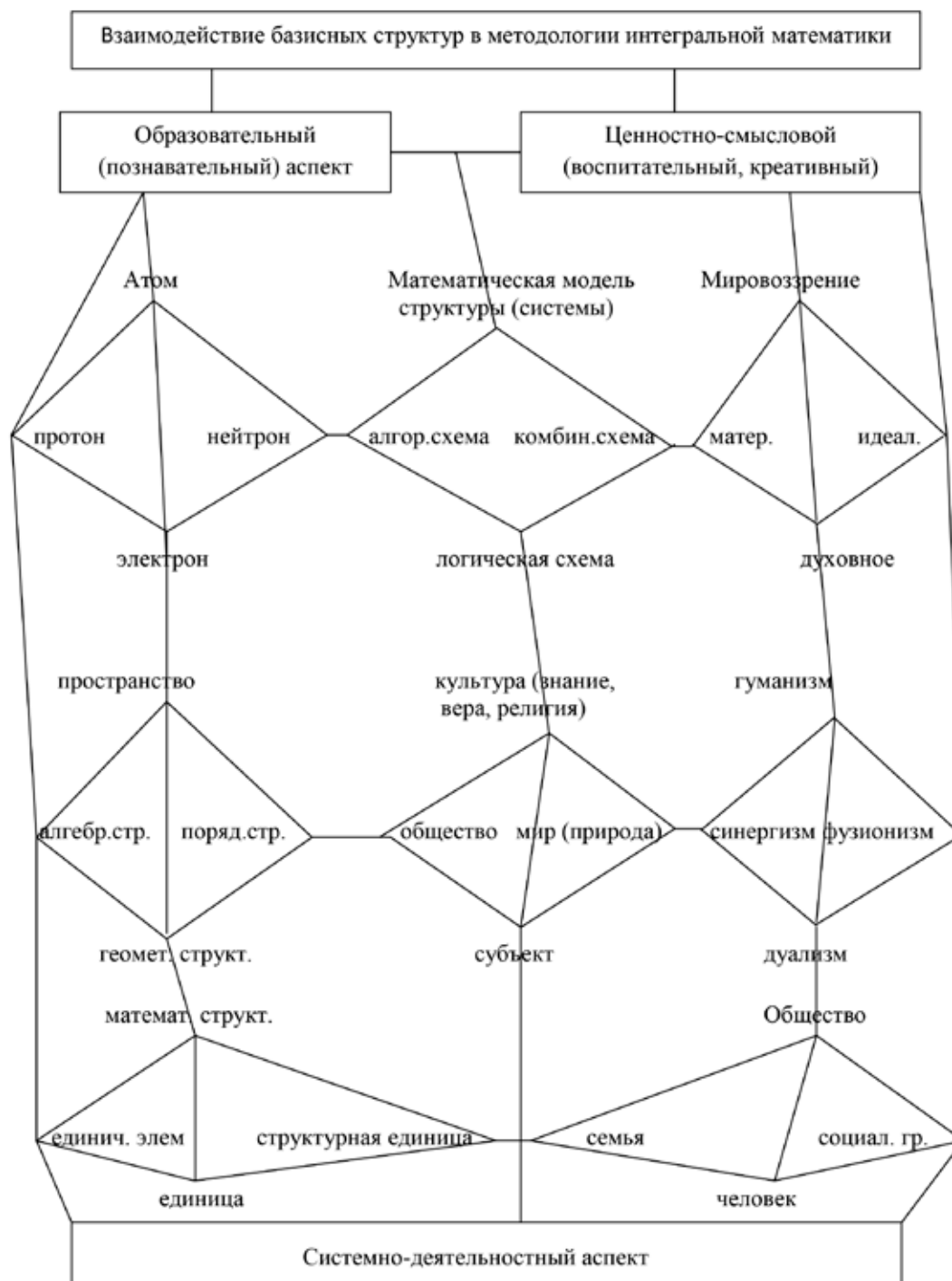


Рис. 2. Взаимодействие базисных структур

По схемам конструирования математических структур с помощью базовых понятий и структурных единиц, по законам коммутативности, ассоциативности и дистрибутивности введенных операций, происходит образование, например, молекул сложных химических (физических) веществ (материи) посредством ковалентной,

ионной и водородной связей, которым свойственны такие же инвариантные действия, что и аналогичным структурам математики. Так, например, для валентностей или степеней окисления в сложных химических соединениях выполняются аналоги законов коммутативности или ассоциативности. Действительно, если X и Y – химические

элементы валентностей α и β , и m , n – число атомов этих элементов соответственно, то в сложном соединении XU выполняется равенство $\alpha m = \beta n$. Это один из важнейших законов химии, называемый законом постоянства состава вещества и имеющий важное значение при составлении химических уравнений и определении типов химических реакций. Или же в социологии для двух субъектов x и y общества отношение толерантности $*$ должно подчиняться закону коммутативности, т.е. $x*y = y*x$.

Заключение

Таким образом, сходство категориальных признаков методических объектов в структурных компонентах методологии интегральной математики позволяет установить внутреннюю связь базовых компонентов различных сфер деятельности и предметных областей, на основе которых строятся сложные комплексы по аналогии с соответствующими компонентами математического образования. Такое сходство действий способствует развитию целостного восприятия методического объекта, обнаруживая при этом определенные структурные инварианты междисциплинарного характера, представляемые как базовые минимальные структуры, обладающие категориальными признаками. Выявление таких признаков методических объектов различных предметных областей и построение более сложных структур (комплексов) происходит по одним и тем же логическим схемам, свойственным математическим структурам. Такой подход к математическому

образованию в педагогическом вузе способствует качественному отбору содержания математических дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Список литературы

1. Ярахмедов Г.А. Комплексный подход к математическому образованию в педагогическом вузе: теория и методология: монография. Махачкала: АЛЕФ, 2013. 340 с.
2. Ярахмедов Г.А. О структурировании содержания курса математики в педагогическом вузе // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2020. Т. 14. № 2. С. 107-114.
3. Назарова Т.С., Тихомирова К.М., Кудина И.Ю., Кожевников Д.Н., Аверьянов Ю.И., Емельянова М.Л., Бондаренко Е.А., Кожевникова В.В., Пименова В.Н., Франко Г.Ю., Мерзликина И.В., Полторак Д.И., Дударев М.И., Волкова С.А., Васканий А.Г., Куприянова Н.С., Заславская О.Ю., Смелова В.Г., Якушина Е.В., Иванов Ю.Н., Назаров А.П., Кононенко Л.В., Лебедев А.М., Новенко Д.Н., Полуяхтов А.В. Инструментальная дидактика: перспективные средства, среды и технологии обучения. М.; СПб.: Нестор-История, 2012. 436 с.
4. Кублицкая Ю.Г. Познавательная компетентность как предмет педагогического анализа // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 1. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=26107> (дата обращения: 06.11.2022).
5. Далингер В.А. Подготовка учителей математики в условиях новых государственных стандартов по направлению «Педагогическое образование», профиль «Математическое образование» // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 1. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26089> (дата обращения: 06.11.2022).
6. Позднякова Е.В., Осипова Л.А., Долматова Т.А. Особенности формирования специальных профессиональных компетенций бакалавров математического профиля педагогического направления // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26418> (дата обращения: 06.11.2022).
7. Розов Н.С. Идеи и интеллектуалы в потоке истории: макросоциология философии, науки и образования. Новосибирск: Манускрипт, 2016. 344 с.