

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 0,926
Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,308

Журнал издается с 2003 г.
12 выпусков в год

Электронная версия журнала
Правила для авторов:

top-technologies.ru/ru
top-technologies.ru/ru/rules/index

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

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

Ответственный секретарь редакции

Бизенкова Мария Николаевна

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.т.н., профессор, Айдосов А. (Алматы); д.г.-м.н., профессор, Алексеев С.В. (Иркутск); д.х.н., профессор, Алов В.З. (Нальчик); д.т.н., доцент, Аршинский Л.В. (Иркутск); д.т.н., профессор, Ахтулов А.Л. (Омск); д.т.н., профессор, Баёв А.С. (Санкт-Петербург); д.т.н., профессор, Баубеков С.Д. (Тараз); д.т.н., профессор, Беззубцева М.М. (Санкт-Петербург); д.п.н., профессор, Безрукова Н.П. (Красноярск); д.т.н., доцент, Белозеров В.В. (Ростов-на-Дону); д.т.н., доцент, Бессонова Л.П. (Воронеж); д.п.н., доцент, Бобыкина И.А. (Челябинск); д.г.-м.н., профессор, Бондарев В.И. (Екатеринбург); д.п.н., профессор, Бутов А.Ю. (Москва); д.т.н., доцент, Быстров В.А. (Новокузнецк); д.г.-м.н., профессор, Гавришин А.И. (Новочеркасск); д.т.н., профессор, Герман-Галкин С.Г. (Щецин); д.т.н., профессор, Германов Г.Н. (Москва); д.т.н., профессор, 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, Ижуктин 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, Кузьякина 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. (Суми); д.т.н., доцент, Ландэ Д.В. (Киев); д.т.н., профессор, Леонтьев Л.Б. (Владивосток); д.ф.-м.н., доцент, Ломазов В.А. (Белгород); д.т.н., профессор, Ломакина Л.С. (Нижний Новгород); д.т.н., профессор, Лубенцов В.Ф. (Краснодар); д.т.н., профессор, Мадера А.Г. (Москва); д.т.н., профессор, Макаров В.Ф. (Пермь); д.п.н., профессор, Марков К.К. (Иркутск); д.п.н., профессор, Матис В.И. (Барнаул); д.г.-м.н., профессор, Мельников А.И. (Иркутск); д.п.н., профессор, Микерова Г.Ж. (Краснодар); д.п.н., профессор, Моисеева Л.В. (Екатеринбург); д.т.н., профессор, Мурашкина Т.И. (Пенза); д.т.н., профессор, Мусаев В.К. (Москва); д.т.н., профессор, Надеждин Е.Н. (Тула); д.ф.-м.н., профессор, Никонов Э.Г. (Дубна); д.т.н., профессор, Носенко В.А. (Волгоград); д.т.н., профессор, Осипов Г.С. (Южно-Сахалинск); д.т.н., профессор, Пен Р.З. (Красноярск); д.т.н., профессор, Петров М.Н. (Красноярск); д.т.н., профессор, Петрова И.Ю. (Астрахань); д.т.н., профессор, Пивень В.В. (Тюмень); д.э.н., профессор, Потышняк Е.Н. (Харьков); д.т.н., профессор, Пузряков А.Ф. (Москва); д.п.н., профессор, Рахимбаева И.Э. (Саратов); д.п.н., профессор, Резанович И.В. (Челябинск); д.т.н., профессор, Рогачев А.Ф. (Волгоград); д.т.н., профессор, Рогов В.А. (Москва); д.т.н., профессор, Санинский В.А. (Волжский); д.т.н., профессор, Сердобинцев Ю.П. (Волгоградский); д.э.н., профессор, Сихимбаев М.Р. (Караганда); д.т.н., профессор, Скрышник О.Н. (Иркутск); д.п.н., профессор, Собынин Ф.И. (Белгород); д.т.н., профессор, Страбыкин Д.А. (Киров); д.т.н., профессор, Сугак Е.В. (Красноярск); д.ф.-м.н., профессор, Тактаров Н.Г. (Саранск); д.п.н., доцент, Тутолмин А.В. (Глазов); д.т.н., профессор, Умбетов У.У. (Кызылорда); д.м.н., профессор, Фесенко Ю.А. (Санкт-Петербург); д.п.н., профессор, Хола Л.Д. (Нерюнгри); д.т.н., профессор, Часовских В.П. (Екатеринбург); д.т.н., профессор, Ченцов С.В. (Красноярск); д.т.н., профессор, Червяков Н.И. (Ставрополь); д.т.н., профессор, Шалумов А.С. (Ковров); д.т.н., профессор, Шарафеев И.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 = 0,926.

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,308.

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ.

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 – 31.05.2023

Дата выхода номера – 30.06.2023

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. 11,75

Тираж 1000 экз.

Заказ СНТ 2023/5

Подписной индекс в электронном каталоге «Почта России»: 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

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ФОРМАЛИЗОВАННОГО ПОДХОДА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ (АСУ ТП)	7
<i>Букарев А.В.</i>	
АЛГОРИТМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПО ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ПЛАНАМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	13
<i>Димитриев А.П., Лавина Т.А.</i>	
МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СИСТЕМАХ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИГОДНОСТИ СОИСКАТЕЛЕЙ ДЛЯ ВАКАНСИЙ	19
<i>Забержинский Б.Э., Золин А.Г., Козлов В.В.</i>	
ОЦЕНИВАНИЕ ОЖИДАЕМОЙ ВАРИАТИВНОСТИ КАЧЕСТВА ТОВАРНОГО КОНЦЕНТРАТА ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ ГОК ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ОБЪЕМА СМЕСИТЕЛЬНОГО БУНКЕРА	24
<i>Ивацук О.Д., Ивацук О.О., Синько А.А., Молостов В.В.</i>	
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СКОРОСТНОГО ШЛИФОВАНИЯ РЕЛЬСОВ В ПУТИ	30
<i>Хвостиков А.С.</i>	

Педагогические науки (5.8.1, 5.8.2, 5.8.3, 5.8.7)

СТАТЬИ

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ФОРМИРОВАНИИ ГОТОВНОСТИ К СОЦИАЛЬНО-БЫТОВОЙ ОРИЕНТАЦИИ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	36
<i>Барцаева Е.В.</i>	
НАСТАВНИЧЕСТВО В СИСТЕМЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ	43
<i>Воскресасенко О.А., Сергеева С.В.</i>	
ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ ВЫПОЛНЕНИЮ РЕКУРСИВНЫХ АЛГОРИТМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	49
<i>Козлов С.В., Быков А.А.</i>	
ФУНКЦИОНАЛЬНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД К ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ САМОРАЗВИТИЮ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА НАЧАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	55
<i>Сергеева Б.В., Микерова Г.Ж.</i>	
ЗАДАЧИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ-ПЕДАГОГОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ	62
<i>Тома Ж.В., Емелин В.Н., Наркевич-Йодко М.С.</i>	

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОЙ ВОСПИТЫВАЮЩЕЙ СРЕДЫ КАК ОСНОВЫ ЭФФЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛАССНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОФИЛЬНОГО КЛАССА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ <i>Фефелова О.Е., Аксенов С.И., Лабутин А.С.</i>	67
ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН К ВНЕДРЕНИЮ РЕВЕРСИВНО-ВАРИАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ЭЛЕКТРОНИКЕ В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ <i>Фиалко А.И.</i>	73
ВОСПИТАНИЕ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ВУЗОВ МВД РОССИИ КУЛЬТУРЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ИНТЕРНЕТ-СРЕДОЙ <i>Ходякова Н.В.</i>	79
ДИАГНОСТИКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВОСПРИЯТИЯ И СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ У СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ПРОФИЛЮ <i>Цецорина Т.А.</i>	84
ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ЧТЕНИЮ ИНОЯЗЫЧНЫХ ТЕКСТОВ РАЗНОГО ТИПА <i>Шимичев А.С., Гусева Л.В., Ким О.М.</i>	89

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

PRACTICAL APPLICATION OF A FORMALIZED APPROACH FOR OPTIMIZING THE SOFTWARE TESTING PROCESS IN AUTOMATED SYSTEMS FOR MANAGING TECHNOLOGICAL PROCESSES <i>Bukarev A.V.</i>	7
ALGORITHM FOR DISTRIBUTING THE TEACHER'S EDUCATIONAL LOAD ACCORDING TO INDIVIDUAL PLANS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY <i>Dimitriev A.P., Lavina T.A.</i>	13
MACHINE LEARNING IN JOB SUITABILITY ASSESSMENT SYSTEMS <i>Zaberzhinskiy B.E., Zolin A.G., Kozlov V.V.</i>	19
ESTIMATION OF THE EXPECTED VARIABILITY IN THE QUALITY OF THE COMMODITY CONCENTRATE OF THE GOK PROCESSING PLANT WHEN THE VOLUME OF THE MIXING HOPPER CHANGES <i>Ivaschuk O.D., Ivaschuk O.O., Sinko A.A., Molostov V.V.</i>	24
IMPROVING THE EFFICIENCY OF HIGH-SPEED GRINDING OF RAILS IN TRANSIT <i>Khvostikov A.S.</i>	30

Pedagogical sciences (5.8.1, 5.8.2, 5.8.3, 5.8.7)

ARTICLES

ADDITIONAL EDUCATION IN THE FORMATION OF READINESS FOR SOCIAL AND HOUSEHOLD ORIENTATION OF OLDER PRESCHOOL CHILDREN <i>Bartsaeva E.V.</i>	36
MENTORING IN THE SYSTEM OF PEDAGOGICAL SUPPORT FOR ADAPTATION OF FIRST-YEAR STUDENTS IN HIGHER SCHOOL <i>Voskreskasenko O.A., Sergeeva S.V.</i>	43
TEACHING SCHOOLCHILDREN TO PERFORM RECURSIVE ALGORITHMS USING PROGRAMMING SYSTEMS <i>Kozlov S.V., Bykov A.A.</i>	49
FUNCTIONAL AND ACTIVITY APPROACH TO PROFESSIONAL SELF- DEVELOPMENT OF THE FUTURE TEACHER OF PRIMARY EDUCATION <i>Sergeeva B.V., Mikerova G.Zh.</i>	55
TASKS OF PROFESSIONAL EDUCATION OF STUDENTS-TEACHERS IN CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION <i>Toma Zh.V., Emelin V.N., Narkevich-Iodko M.S.</i>	62
MODELING OF THE SPIRITUAL AND MORAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT AS THE BASIS FOR THE EFFECTIVE ACTIVITY OF THE CLASS TEACHER OF THE PROFILE CLASS OF PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ORIENTATION <i>Fefelova O.E., Aksenov S.I., Labutin A.S.</i>	67

FORMATION OF READINESS OF FUTURE TEACHERS OF TECHNICAL DISCIPLINES FOR THE INTRODUCTION OF REVERSE-VARIABLE TECHNOLOGIES OF TEACHING ELECTRICAL ENGINEERING AND ELECTRONICS IN THE SYSTEM OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION <i>Fialko A.I.</i>	73
EDUCATION OF CULTURE OF INTERACTION WITH INTERNET ENVIRONMENT AMONG STUDENTS OF UNIVERSITIES OF THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS OF RUSSIA <i>Khodyakova N.V.</i>	79
DIAGNOSTICS OF INDIVIDUAL FEATURES OF PERCEPTION AND WAYS OF PROCESSING INFORMATION IN STUDENTS STUDYING IN THE MATHEMATICAL PROFILE <i>Tsetsorina T.A.</i>	84
FORMATION OF THE CULTURAL IDENTITY OF PRIMARY SCHOOLCHILDREN WHEN LEARNING FOREIGN LANGUAGE READING OF VARIOUS TYPES TEXTS <i>Shimichev A.S., Guseva L.V., Kim O.M.</i>	89

СТАТЬИ

УДК 004.04

DOI 10.17513/snt.39609

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ФОРМАЛИЗОВАННОГО ПОДХОДА
ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ТЕСТИРОВАНИЯ
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ (АСУ ТП)****Букарев А.В.***ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники», Москва, e-mail: anton@bukarev.org*

Автоматизация тестирования программного обеспечения (ПО) является важным элементом процесса его разработки. Оптимизация тестирования, подразумевающая снижение сроков проведения, а также затрат используемых ресурсов (как финансовых, так и человеческих), важная для достижения высокого качества продукта, может быть произведена с использованием автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). В данной статье описывается формализованное представление процесса тестирования ПО в АСУ ТП с помощью множественного представления, графов, теории массового обслуживания и имитационной модели методом Монте-Карло. Основная цель данного исследования – разработать практически применимый подход для оптимизации и сокращения времени процесса тестирования программного обеспечения в АСУ ТП. В частности, статья охватывает зависимости между аппаратным обеспечением, драйверами и программным обеспечением, использующим драйвера. Последовательность и взаимосвязи между шагами процесса тестирования и определение времени выполнения каждого из них представляется нагруженным графом; совокупная производительность тестирования оценивается с использованием методов теории массового обслуживания; ввиду высокой сложности процесса моделирование возможных ошибок производится с использованием имитационной модели методом Монте-Карло. Результаты исследования показали, что такое формализованное представление процесса тестирования программного обеспечения позволяет значительно ускорить и оптимизировать процесс тестирования в АСУ ТП, а также повысить качество продукта. Разработана программная реализация модели на языке Python, которая обладает широким спектром возможностей для математических вычислений и моделирования сложных систем.

Ключевые слова: автоматизированное тестирование программного обеспечения, формализованное представление, множественные представления, графы, теория массового обслуживания, имитационная модель Монте-Карло, зависимости аппаратного обеспечения, зависимости драйверов, этапы тестирования

**PRACTICAL APPLICATION OF A FORMALIZED APPROACH
FOR OPTIMIZING THE SOFTWARE TESTING PROCESS IN AUTOMATED
SYSTEMS FOR MANAGING TECHNOLOGICAL PROCESSES****Bukarev A.V.***National Research University of Electronic Technology, Moscow, e-mail: anton@bukarev.org*

Automation of software testing (SW) is an important element of the software development process. Test optimization, which implies a reduction in the timing, as well as the cost of the resources used (both financial and human), which is important for achieving high product quality, can be done using an automated process control system (APCS). This article describes a formalized representation of the software testing process in automated process control systems using multiple representation, graphs, queuing theory and a Monte Carlo simulation model. The main goal of this study is to develop a practical approach to optimize and reduce the time of the software testing process in ICS. Specifically, the article covers dependencies between hardware, drivers, and software that uses the drivers. The sequence and relationships between the steps of the testing process and the determination of the execution time of each of them is represented by a loaded graph; cumulative testing performance is estimated using queuing theory methods; due to the high complexity of the process, the modeling of possible errors is carried out using a simulation model using the Monte Carlo method. The results of the study showed that such a formalized representation of the software testing process can significantly speed up and optimize the testing process in the process control system, as well as improve the quality of the product. A software implementation of the model in the Python language has been developed, which has a wide range of capabilities for mathematical calculations and modeling of complex systems.

Keywords: automated software testing, formalized representation, multiple representations, graphs, queuing theory, Monte Carlo simulation model, hardware dependencies, driver dependencies, testing steps

Производство технически сложных устройств, в том числе программно-аппаратных устройств, таких как банкоматы, телефоны и прочие различные бытовые устройства, представляет собой два сильно связанных направления, ведущихся параллельно: разработка и производство аппарат-

ной части и обеспечивающей ее функционирование программной части. Последняя по своей архитектуре разделяется на ряд уровней (аппаратный микрокод, драйвера и интерфейс прикладного программного обеспечения), взаимодействующих между собой. При модернизации как аппаратно-

го сегмента комплекса, так и какой-либо из программных его составляющих требуется комплексное тестирование. В данной работе развиваются методы повышения эффективности тестирования программной части технически сложных устройств.

Разработка качественного программного обеспечения является сложным процессом, требующим соблюдения определенных стандартов и процедур. Тестирование является одной из важнейших стадий этого процесса, которая необходима для проверки работоспособности и соответствия программного обеспечения требованиям. Однако с развитием автоматизации процессов в различных областях возникает необходимость в автоматизированном тестировании программного обеспечения, включая системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) [1].

Цель данного исследования – разработать формализованное представление процесса тестирования программного обеспечения в АСУ ТП с использованием теории графов и теории массового обслуживания, а также создание имитационной модели Монте-Карло. Данный подход должен помочь в оптимизации и сокращении времени процесса тестирования и улучшить качество программного обеспечения. В результате производительность и функциональность АСУ ТП должны быть улучшены.

Множественное представление аппаратно-программных платформ

Одной из проблем, с которой сталкиваются разработчики, является необходимость создавать программное обеспечение, которое может работать с разными версиями аппаратного обеспечения, драйверов и операционных систем. Распространенными случаями являются производство мобильных телефонов, устройств «умного дома» и других бытовых устройств. Например, каждый телефон может иметь разные модели камер, разные версии драйверов и разные версии операционной системы.

Чтобы понять, насколько сложным может быть этот процесс, рассмотрим возможные комбинации аппаратного обеспечения, драйверов и операционных систем. Предположим, что у нас есть три модели камер, две версии драйверов и три версии операционной системы. Количество возможных комбинаций аппаратного обеспечения, драйверов и операционных систем будет равно произведению количества моделей камер, версий драйверов и версий операционной системы: $3 \times 2 \times 3 = 18$. Это означает, что у устройства может быть до 18 раз-

ных комбинаций аппаратного обеспечения, драйверов и операционных систем, с которыми должно работать наше программное обеспечение.

Множественное представление аппаратно-программных платформ позволяет создавать несколько версий программного обеспечения, каждая из которых оптимизирована для конкретной комбинации аппаратного обеспечения, драйверов и операционной системы. Например, можно создать одну версию программного обеспечения для телефонов с камерами от компании А, использующих драйверы версии 1 и операционную систему версии 1, и другую версию для телефонов с камерами от компании В, использующих драйверы версии 2 и операционную систему версии 2.

Для отслеживания множественных представлений аппаратно-программных платформ можно использовать систему управления версиями, позволяющими контролировать все версии ПО. Также возможно использовать систему управления версиями для отслеживания изменений, внесенных в каждую версию приложения, и для разрешения конфликтов, которые могут возникнуть при интеграции нескольких версий.

Еще одним важным аспектом множественного представления аппаратно-программных платформ является тестирование. Для каждой версии программного обеспечения мы должны провести отдельное тестирование, чтобы убедиться, что она работает правильно с соответствующей комбинацией аппаратного обеспечения, драйверов и операционной системы. Это может занять много времени и ресурсов, поэтому мы должны убедиться, что наши тесты максимально автоматизированы [2].

Множественное представление аппаратно-программных платформ позволяет создавать несколько версий программного обеспечения, каждая из которых оптимизирована для конкретной комбинации аппаратной реализации, драйверов и операционной системы. Это позволяет максимизировать совместимость и производительность и улучшить процесс тестирования и разработки. Использование множественного представления является эффективным способом управления сложностью аппаратного и программного обеспечения.

Формализованное представление автоматизированного процесса тестирования с помощью графов

В процессе разработки ПО тестирование играет важную роль в обеспечении качества и надежности продукта. Для улучшения про-

цесса тестирования, его оптимизации и автоматизации в процессах АСУ ТП, которая включает в себя несколько шагов, начиная от создания тестовых сценариев и заканчивая анализом результатов тестирования. Одним из эффективных способов формализации и оптимизации процесса тестирования является представление шагов тестирования с помощью теории графов (рисунок) [3, 4].



Представление процесса тестирования ПО

Первый шаг тестирования – создание тестовых сценариев. Этот шаг включает в себя описание сценариев тестирования, включающих в себя список функций и аспектов, которые будут протестированы. Каждый сценарий может содержать несколько тест-кейсов, которые покрывают все возможные состояния программного обеспечения. Для создания тестовых сценариев можно использовать как формальные, так и неформальные методы.

Второй шаг – разработка тестов в соответствии с тестовыми сценариями. Этот шаг включает в себя написание тестовых сценариев на одном из языков програм-

мирования, выбранном для тестирования. Разработка тестов включает в себя создание тестовых данных, выполнение тестов на программном обеспечении, а также запись результатов тестирования.

Третий шаг – подготовка программного обеспечения к запуску тестов в облаке. Этот шаг включает в себя загрузку программного обеспечения на облачную платформу, создание виртуальных машин для запуска тестов, а также настройку облачной платформы для обеспечения тестирования на разных устройствах.

Четвертый шаг – запуск тестов на устройствах в облаке. Этот шаг включает в себя запуск тестов на различных устройствах, которые находятся в облаке. Этот шаг может занять длительное время, в зависимости от количества тестов и количества устройств, используемых для тестирования.

Пятый шаг – анализ результатов тестирования. Этот шаг включает в себя анализ результатов тестирования, включая отчеты обо всех найденных ошибках и проблемах. Результаты тестирования также могут быть представлены в графическом виде, чтобы облегчить понимание и визуализацию данных [5, 6].

Каждый узел представляет определенный шаг тестирования, а каждое ребро указывает на зависимости между шагами. Например, на графе выше зависимость между созданием тестовых сценариев и разработкой тестов показана стрелкой от узла «Создание тестовых сценариев» к узлу «Разработка тестов».

Представление каждого шага тестирования в виде графа позволяет оптимизировать процесс тестирования путем идентификации и устранения неоптимальных мест. Например, на графе можно выделить узлы, которые занимают больше всего времени, и улучшить их производительность, чтобы ускорить весь процесс тестирования.

Представление шагов тестирования в АСУ ТП с помощью теории графов является эффективным способом оптимизации процесса тестирования. Графы позволяют представить каждый шаг тестирования в виде узла, а зависимости между шагами – в виде ребер графа, что упрощает понимание и визуализацию данных. Это позволяет оптимизировать процесс тестирования и улучшить процесс разработки программного обеспечения.

Представление процесса тестирования с помощью теории массового обслуживания

Представление шагов тестирования программного обеспечения в автоматизи-

рованной системе управления технологическими процессами с помощью теории графов – это важный шаг для оптимизации процесса тестирования. Теория графов позволяет наглядно представить зависимости между шагами тестирования, что может помочь ускорить процесс и облегчить коммуникацию между участниками проекта.

Однако помимо теории графов существует другой подход к представлению шагов тестирования – это теория массового обслуживания. В этом подходе шаги тестирования представляются в виде очереди, где каждый шаг является отдельным обслуживанием.

Опишем, как можно представить шаги тестирования с помощью теории массового обслуживания. Для начала нужно определить основные этапы тестирования. В контексте данного исследования рассматриваются следующие этапы тестирования: создание тестовых сценариев, разработка тестов в соответствии с тестовыми сценариями, подготовка программного обеспечения к запуску тестов в облаке, запуск тестов на устройствах в облаке и анализ результатов тестирования.

Каждый шаг тестирования может быть представлен в виде отдельного обслуживания в очереди. Каждый обслуживаемый процесс имеет свои характеристики, такие как время обслуживания и время ожидания в очереди [7].

Характеристики процесса модели тестирования ПО

Этап тестирования	Время обслуживания (часы)	Время ожидания в очереди (часы)
Создание тестовых сценариев	2	0
Разработка тестов	4	2
Подготовка программного обеспечения	1	1
Запуск тестов	8	4
Анализ результатов тестирования	2	2

Как видно из таблицы, каждый этап тестирования имеет свою продолжительность обслуживания и время ожидания в очереди. Например, создание тестовых сценариев занимает два часа и не имеет времени ожидания в очереди, так как является первым

этапом тестирования. Разработка тестов занимает четыре часа и имеет два часа времени ожидания в очереди.

Моделирование процесса тестирования с использованием теории массового обслуживания может помочь определить время, которое займет тестирование, и понять, какие шаги тестирования могут быть оптимизированы.

Кроме того, для моделирования процесса тестирования с использованием теории массового обслуживания необходимо учесть следующие параметры:

- Число пользователей, которые одновременно выполняют тестирование. Число пользователей влияет на длину очереди и время ожидания в очереди.

- Распределение времени обслуживания. Распределение времени обслуживания может быть равномерным или неравномерным.

- Требования к производительности системы, такие как время отклика и время загрузки страниц.

Когда модель тестирования создана, она может быть использована для оптимизации процесса тестирования. Например, если анализ результатов моделирования показывает, что время ожидания в очереди для этапа «Разработка тестов» является слишком высоким, то можно принять меры для оптимизации этого шага тестирования [8].

Представление шагов тестирования программного обеспечения с помощью теории массового обслуживания является эффективным инструментом для оптимизации процесса тестирования. Моделирование процесса тестирования с помощью этого подхода может помочь определить время, которое займет тестирование, и выявить узкие места, которые можно оптимизировать.

Имитационная модель тестирования методом Монте-Карло

Имитационное моделирование Монте-Карло – это метод анализа процессов, основанный на генерации случайных значений и оценке средних значений на основе повторных экспериментов. Данный метод используется для моделирования процессов, которые не могут быть точно описаны математическими уравнениями.

Преимущества использования метода Монте-Карло заключаются в возможности создания точной и подробной модели процесса тестирования, учете всех факторов, влияющих на процесс, и оценке процесса тестирования на основе множества случайных входных данных.

Рассмотрим пример создания имитационной модели Монте-Карло для анализа процесса тестирования программного обе-

спечения. Предположим, что проводится тестирование программного обеспечения, которое должно быть запущено на различных устройствах в облаке. Нам нужно определить оптимальное количество устройств и время, необходимое для выполнения тестов.

Начнем с определения параметров модели:

```
num_devices = 10
test_time_mean = 5
test_time_std = 1
device_time_mean = 1
device_time_std = 0.1
sim_time = 1000
```

Далее необходимо определить класс для устройств. Каждое устройство имеет метод *run()*, который используется для моделирования времени, необходимого для выполнения тестов.

```
class Device(object):
    def __init__(self, env):
        self.env = env
        self.action = env.process(self.run())
    def run(self):
        while True:
            yield self.env.timeout(random.gauss(device_time_mean, device_time_std))
```

Далее определяется функция *run_tests()*, которая запускает тесты на устройствах. Эта функция вызывает периодически для запуска новых тестов.

```
def run_tests(env, devices):
    while True:
        yield env.timeout(random.gauss(test_time_mean, test_time_std))
        device = random.choice(devices)
        yield env.process(device.run())
```

Следующим шагом необходимо создать окружение моделирования с помощью библиотеки SimPy и создать необходимое количество устройств. Также запускается процесс тестирования, который использует функцию *run_tests()* для запуска тестов на устройствах.

```
env = simpy.Environment()
devices = [Device(env) for i in range(num_devices)]
env.process(run_tests(env, devices))
```

В заключительном шаге запускается моделирование, используя метод *run()* окружения моделирования. Метод *until=sim_time* указывает, что моделирование должно быть остановлено после определенного количества времени.

```
env.run(until=sim_time)
```

Результатом использования данного метода являются результаты, показывающие, сколько времени заняло выполнение каждого теста, сколько времени устройства были

заняты, а также другие характеристики процесса тестирования. Данный метод можно расширять для более сложных процессов разработки ПО [9, 10].

Заключение

В данной статье рассмотрена разработка формализованного представления процесса тестирования программной составляющей программно-аппаратных платформ. Цель исследования заключалась в разработке подхода, который позволит оптимизировать процесс тестирования, сократить время, затрачиваемое на него, и улучшить качество программного обеспечения. Для достижения этой цели были использованы множественное представление, графы, теория массового обслуживания и имитационная модель методом Монте-Карло.

Результаты исследования показали, что создание формализованного представления процесса тестирования программного обеспечения в АСУ ТП с помощью графов и использование имитационной модели Монте-Карло может значительно ускорить и оптимизировать процесс тестирования, а также повысить качество продукта. Использование теории массового обслуживания позволило определить оптимальный размер команды и количество устройств в облаке для максимальной производительности.

В дальнейшем можно расширить модель автоматической проверкой кода и внедрением новых технологий. Также можно провести дополнительные исследования в этой области, чтобы улучшить эффективность тестирования и оптимизировать процесс разработки программного обеспечения. Разработка формализованного представления процесса тестирования программного обеспечения в АСУ ТП имеет большой потенциал для улучшения процесса тестирования и ускорения процесса разработки.

Список литературы

1. Обзор заказной разработки программного обеспечения // TAdviser [Электронный ресурс]. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Российский_рынок_заказной_разработки_ПО_Обзор_TAdviser (дата обращения: 05.04.2023).
2. Таран В.Н., Щербина И.О. Технологии автоматизации тестирования и их внедрения в процесс создания игровых приложений // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2020. № 4 (271). С. 75–86.
3. Паршина И.С., Фролов Е.Б. Разработка цифрового двойника производственной системы на базе современных цифровых технологий // Экономика промышленности. 2020. Т. 13, № 1. С. 29–34. DOI: 10.17073/2072-1633-2020-1-29-34.
4. Фролов Е.Б., Паршина И.С., Зайцев А.С., Климов А.С. Индустрия 4.0: «Цифровой двойник» как средство повыше-

ния эффективности производственной системы // Научные технологии в машиностроении. 2019. № 2 (92). С. 42–48.

5. Developing Services for the Wireless Internet: Software Development Processes // Springer [Электронный ресурс]. URL: http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-84628-589-9_2 (дата обращения: 20.02.2023).

6. Graph Theory with Applications // zib.de [Электронный ресурс]. URL: <https://www.zib.de/groetschel/teaching/WS1314/BondyMurtyGTWA.pdf> (дата обращения: 20.02.2023).

7. Basic Queueing Theory // irh.inf.unideb.hu [Электронный ресурс]. URL: https://irh.inf.unideb.hu/~jsztrik/education/16/SOR_Main_Angol.pdf (дата обращения: 20.02.2023).

8. Monte Carlo methods for risk analysis // risk-engineering.org [Электронный ресурс]. URL: <https://risk-engineering.org/static/PDF/slides-monte-carlo.pdf> (дата обращения: 20.02.2023).

9. Monte Carlo Simulation // Researchgate [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/362478619_Monte_Carlo_Simulation (дата обращения: 20.02.2023).

10. Multi Model Monte Carlo with Python (МММСР) // NASA [Электронный ресурс]. URL: <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20200003111/downloads/20200003111.pdf> (дата обращения: 20.02.2023).

УДК 004.021
DOI 10.17513/snt.39610

АЛГОРИТМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПО ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ПЛАНАМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Димитриев А.П., Лавина Т.А.

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», Чебоксары,
e-mail: dimitriev1@yandex.ru

Объект исследования – распределение годовой учебной нагрузки преподавателей кафедры вуза. Предмет исследования – алгоритм распределения элементов учебной нагрузки конкретного преподавателя между различными видами его индивидуальных планов работы. Предполагается, что элементы учебной нагрузки имеют количественное выражение в академических часах и что перед началом работы этого алгоритма они уже распределены между разными преподавателями. Применяется генетический алгоритм Genitor. Рассмотрены требования к индивидуальным планам, и на основе этих требований сформулировано выражение для целевой функции. Для определения рекомендуемых значений размера популяции и доли мутаций генов в генетическом алгоритме предложено машинное обучение. Результатом машинного обучения является набор рекомендуемых значений размера популяции и доли мутаций в зависимости от количества элементов нагрузки и суммарного объема часов учебной нагрузки преподавателя. Разработан метод генерации исходной популяции. Алгоритм реализован в программном комплексе. Этот программный комплекс использует данные из базы данных информационной системы «Кафедра», применяемой в Чувашском государственном университете имени И.Н. Ульянова для распределения учебной нагрузки. Проведены вычислительные эксперименты с этими данными. Они показывают, что алгоритм может применяться для распределения элементов учебной нагрузки преподавателя между его индивидуальными планами.

Ключевые слова: генетический алгоритм, дискретная оптимизация, учебная нагрузка, машинное обучение, работа по совместительству

ALGORITHM FOR DISTRIBUTING THE TEACHER'S EDUCATIONAL LOAD ACCORDING TO INDIVIDUAL PLANS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY

Dimitriev A.P., Lavina T.A.

Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, e-mail: dimitriev1@yandex.ru

The object of the research is the distribution of the teachers' annual teaching load of the university department. The subject of the research is the algorithm for distributing a particular teacher's elements of the teaching load between different types of his individual work plans. It is assumed that the elements of the teaching load have a quantitative expression in academic hours, and that before the start of this algorithm, they are already distributed among different teachers. The Genitor genetic algorithm is used. The requirements for individual plans are considered, and on the basis of these requirements, an expression for the objective function is formulated. Machine learning is proposed to determine the recommended values for the population size and the proportion of gene mutations in the genetic algorithm. The result of machine learning is a set of recommended values for the population size and the proportion of mutations, depending on the number of load elements and the total amount of hours of teacher's teaching load. A method for generating the initial population has been developed. The algorithm is implemented in the software package. This software package uses data from the database of the «Kafedra» information system used at the I.N. Ulyanov Chuvash State University to distribute the academic load. Computational experiments with this data have been carried out. They show that the algorithm can be used to distribute elements of a teacher's workload between his individual plans.

Keywords: genetic algorithm, discrete optimization, educational load, machine learning, part-time work

Распределение годовой учебной нагрузки преподавателей, или научно-педагогических работников (НПР), кафедры является достаточно сложной проблемой с математической точки зрения [1, 2]. Обычно в научных работах, посвященных этой задаче, рассматривается распределение нагрузки между НПР, но не рассматривается вопрос автоматизации учета формальных требований, связанных с оплатой труда НПР. Данный вопрос состоит в следующем. Когда станет известно, что конкретно будет преподавать данный НПР, нужно распределить его нагрузку между индивидуальными планами (ИП), к которым, напри-

мер, во ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова» относятся следующие виды:

- штатная (основная) нагрузка S_s (число часов зависит от доли ставки и должности);
- нагрузка при работе по совместительству S_v . Также зависит от доли ставки и должности и не может быть более половины ставки;
- почасовая нагрузка S_p . Общее ограничение для такого ИП – 300 часов с учетом суммирования с почасовой оплатой на других кафедрах (при наличии);
- учебные поручения S_u . Подобно почасовой нагрузке, но с ограничением 200 часов;

– работа на условиях договора гражданско-правового характера (ГПХ). Обычно такие работники одновременно не имеют других ИП, поэтому в данном случае перераспределять часы между ИП не требуется. Поэтому далее в формулах такая работа не учитывается.

В небольшом числе научных работ имеются некоторые связанные с соблюдением норм нагрузки результаты. Например, в [3] рассмотрена программа «1С:Университет ПРОФ», где можно распределять учебную нагрузку. Одной из возможностей является установка и проверка норм нагрузки сотрудников.

В [4] в том числе затронуты вопросы учета единиц нагрузки при распределении нагрузки, но не сообщается о разработке программного средства. В [5] предложен подход, при котором распределение производится с учетом $S \leq 900$ в связи с приказом Минобрнауки России от 22 декабря 2014 г. № 1601. В [6] сообщается о компьютерной программе информационной системы «РасчетРаспределение», где, помимо прочих функций, имеется автоматизированное разделение часов преподавателя на S_s и S_c . Однако о подробностях не сообщается, а разновидностей ИП не пять вышеперечисленных, а всего две.

Таким образом, имеется множество программ, результатом которых является то, что общая нагрузка и соответствующая сумма часов для преподавателя становятся известны, поскольку каким-то образом нагрузку между преподавателями распределили. После этого требуется распределить эти часы по разным ИП, учитывая, что нельзя превышать нормативы по ИП, а также нежелательны значения ниже нормативов. Здесь можно выделить строгие ограничения и критерии оптимальности, сводящиеся к целевой функции. В связи с этим возникает необходимость решить некоторую оптимизационную задачу. Для решения таких задач могут применяться различные метаэвристические алгоритмы.

Целью работы является применение генетического алгоритма (ГА) для оптимизации распределения часов учебной нагрузки для каждого преподавателя между ИП его нагрузки.

Решаемые задачи: формулирование целевой функции, разработка алгоритма решения задачи, программная реализация, проведение вычислительного эксперимента.

Материалы и методы исследования

Исследование проводится с использованием данных о нагрузке НПР кафедры компьютерных технологий за 10 лет. Для исследова-

ния используются следующие методы: вычислительный эксперимент, метод анализа, метод измерения, усреднение значений, машинное обучение.

Формулирование целевой функции

Вначале для каждого НПР нужно задать величины E_s, E_v, E_c, E_u – минимальное число часов соответственно для штатной нагрузки, нагрузки по совместительству, почасовой нагрузки и учебных поручений, а также X_s, X_v, X_c, X_u – максимальное число часов соответственно для почасовой нагрузки, штатной нагрузки, учебных поручений и нагрузки по совместительству. Для этого учитываются нормы значений по должностям и доля ставки, а также вручную могут устанавливаться значения для почасовой нагрузки и для учебных поручений с учетом работы на других кафедрах. Примеры некоторых норм, установленных кафедрой компьютерных технологий: для профессора $E_s = 800$ ч, $X_s = 820$ ч, для старшего преподавателя $E_s = 880$ ч, $X_s = 900$ ч. Если ставка неполная, эти размеры умножаются на долю ставки, например на 0,25.

Эти нормы основаны на Положении о формировании штатного расписания ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», где установлена следующая дифференциация: для профессора $E_s = 750$ ч, $X_s = 850$ ч, для старшего преподавателя $E_s = 825$ ч, $X_s = 900$ ч, и др. Кафедральные нормы жестче университетских потому, что в среднем по НПР должно быть $S_s \geq 860$, иначе, согласно указанному Положению, почасовой оплаты производиться не будет. Подобные ограничения существуют и в других вузах, например информация об этом сообщается в [5].

Правила заполнения ИП для некоторого НПР следующие.

1. Если часов больше, чем по норме для S_s , то избыток переводится в S_v или в S_c .

2. S_v должно быть в допустимом диапазоне с учетом доли ставки. Если для этого часов недостаточно, часы направляются только в S_c , а если много, то в S_c направляется избыток.

3. Согласно вышеназванному Положению, должно выполняться неравенство $S_c \leq 300$. Поэтому избыток S_c переходит в S_u . Но если имеются S_u , то должно быть $S_c \geq 299$.

4. Должно быть $S_u \leq 200$. Избыток надо распределить между другими НПР.

Для формализации этих и других правил предлагаются следующие 15 правил для вычисления значения целевой функции F (исходно $F = 0$):

1. Если $S_s < E_s$, то F соответственно увеличивается: $S_s < E_s \rightarrow F := F + E_s - S_s$.

2. Увеличение F , если $S_s > X_s$: $S_s > X_s \rightarrow F := F + S_s - X_s$.

3. Аналогичным образом для величин S_v , X_v и E_v :

$$S_v < E_v \rightarrow F := F + E_v - S_v; S_v > X_v \rightarrow F := F + S_v - X_v.$$

4. Если $S_s + S_v < E_s + E_v$, то F увеличивается на соответствующую разность. Дело в том, что, если S_s немного меньше E_s , а $S_v > E_v$, это может взаимно компенсироваться. Но если отклонения настолько большие, что не компенсируются, то их нужно учитывать:

$$S_s + S_v < E_s + E_v \rightarrow F := F + E_s + E_v - S_s - S_v.$$

5. По аналогии, если $S_s + S_v > X_s + X_v$, F также соответственно увеличивается:

$$S_s + S_v > X_s + X_v \rightarrow F := F + S_s + S_v - X_s - X_v.$$

6. Для величины S_u учитывается превышение ею верхнего предела $-X_u$:

$$S_u > X_u \rightarrow F := F + S_u - X_u.$$

7. Для S_c требования более строгие, поэтому правило сходно с предыдущим с учетом X_c и E_c , но с умножением на штрафной коэффициент, например на 10:

$$S_c < E_c \rightarrow F := F + 10 \cdot (E_c - S_c); S_c > X_c \rightarrow F := F + 10 \cdot (S_c - X_c).$$

При очень высоком значении штрафного коэффициента ожидается, что задача безусловной минимизации становится «тяжелой», т.е. время вычислений становится неприемлемо большим [7, с. 291]. Поэтому выбрано не слишком большое произвольное число (10) и многократно проведен процесс оптимизации нагрузок, показавший, что число 10 является приемлемым.

8. Согласно вышеуказанному Положению, нагрузка в одном семестре должна быть не более $2/3$ общеугодовой нагрузки, а кафедральные требования строже. Таким образом, количество часов основной нагрузки во втором полугодии S_{s2} не должно быть меньше количества часов основной нагрузки в первом полугодии S_{s1} , например в 0,45 раза, а больше – в 2,1 раза. Иначе избыточные или недостающие часы делятся на некоторый коэффициент, например на 100, и суммируются с F :

$$(S_{s1} > 0) \cap (((S_{s2} / S_{s1}) < 0,45) \cup ((S_{s2} / S_{s1}) > 2,1)) \rightarrow F := F + |S_{s1} - S_{s2}| / 100.$$

$$(S_{s1} = 0) \cap (S_{s2} > 0) \rightarrow F := F + S_{s2} / 100.$$

9. Аналогичное правило для нагрузки по совместительству:

$$(S_{v1} > 0) \cap (((S_{v2} / S_{v1}) < 0,45) \cup ((S_{v2} / S_{v1}) > 2,1)) \rightarrow F := F + |S_{v1} - S_{v2}| / 100.$$

$$(S_{v1} = 0) \cap (S_{v2} > 0) \rightarrow F := F + S_{v2} / 100,$$

где S_{v1} , S_{v2} – количество часов по совместительству соответственно в первом и втором полугодиях.

10. Такое же правило действует для почасовой нагрузки, но коэффициенты другие: 0,2 и 5 вместо 0,45 и 2,1. Это связано с тем, что можно оформлять заявления на оплату не более 4 часов в день, а с этим возможны проблемы, если все 300 часов будут в одном полугодии:

$$(S_{c1} > 0) \cap (((S_{c2} / S_{c1}) < 0,2) \cup ((S_{c2} / S_{c1}) > 5)) \rightarrow F := F + |S_{c1} - S_{c2}| / 100.$$

$$(S_{c1} = 0) \cap (S_{c2} > 0) \rightarrow F := F + S_{c2} / 100,$$

где S_{c1} , S_{c2} – почасовая нагрузка соответственно в первом и втором полугодиях.

11. Подобное предыдущему правилу действует для учебных поручений, и здесь другие коэффициенты: 0,4 и 2,5 вместо 0,45 и 2,1. Это нужно на случай увольнения преподавателей в середине года: НПР мог получать оплату за непроведенные занятия, так как они во втором полугодии, а учебные поручения оплачиваются равномерно в течение года. Либо он мог все провести в первом полугодии, а оплату получить только за половину:

$$(S_{u1} > 0) \cap (((S_{u2} / S_{u1}) < 0,4) \cup ((S_{u2} / S_{u1}) > 2,5)) \rightarrow F := F + |S_{u1} - S_{u2}| / 100.$$

$$(S_{u1} = 0) \cap (S_{u2} > 0) \rightarrow F := F + S_{u2} / 100,$$

где S_{u1} , S_{u2} – количество часов учебных поручений соответственно в первом и втором полугодиях.

12. Возможно, что данному НПП нежелательно наличие почасовой оплаты на первое полугодие по личным причинам, а ему такую нагрузку навязывают. Тогда к F добавляется количество таких часов: возможно, $F := F + S_{c1}$.

13. Аналогичное правило действует для второго полугодия: возможно, $F := F + S_{c2}$.

14. Если $S_s > 900$ либо нагрузка по доле ставки R_s больше соответствующего количества часов, то это нарушение вышеупомянутого приказа, и к F добавляется превышение, умноженное на некий штрафной коэффициент, например 10:

$$R_s \cdot 900 < S_s \rightarrow F := F + 10 \cdot (S_s - (R_s \cdot 900)).$$

15. Аналогично для доли нагрузки по совместительству R_v :

$$R_v \cdot 900 < S_v \rightarrow F := F + 10 \cdot (S_v - (R_v \cdot 900)).$$

Применение перечисленных выше правил приводит к увеличению значения F в том случае, когда та или иная нагрузка выходит за границы интервалов. При этом для правил 12 и 13 следует границей интервала считать 0.

*Разработка алгоритма
оптимизации целевой функции*

Распределение часов между ИП является задачей дискретной оптимизации:

$$F = F(O_1, \dots, O_C) \rightarrow \min,$$

где F – целевая функция;

C – число элементов нагрузки. Элемент нагрузки (рисунок) – это совокупность данных о части нагрузки некоторого НПП (идентификатор, название дисциплины, сведения об учебной группе и объединении в поток, количество часов общее и по видам работ – лекции, курсовые и иное, вид ИП, полугодие), которая целиком может принадлежать только одному ИП;

O_i – номер разновидности ИП для i -го элемента нагрузки, принимающий значения от 0 до 3, где $i = 1, \dots, C$. Значению 0 соответствует ИП основной нагрузки, 1 – почасовой, 2 – по совместительству, 3 – учебных поручений.

Для решения этой задачи в данной работе применяется генетический алгоритм Genitor [8]. Алгоритм использует вариант распределения нагрузки, полученный в результате применения следующей процедуры с именем N7Click. Вначале значения O_k номера ИП устанавливаются в -1 для всех элементов нагрузки N_k , где $k = 1, \dots, C$.

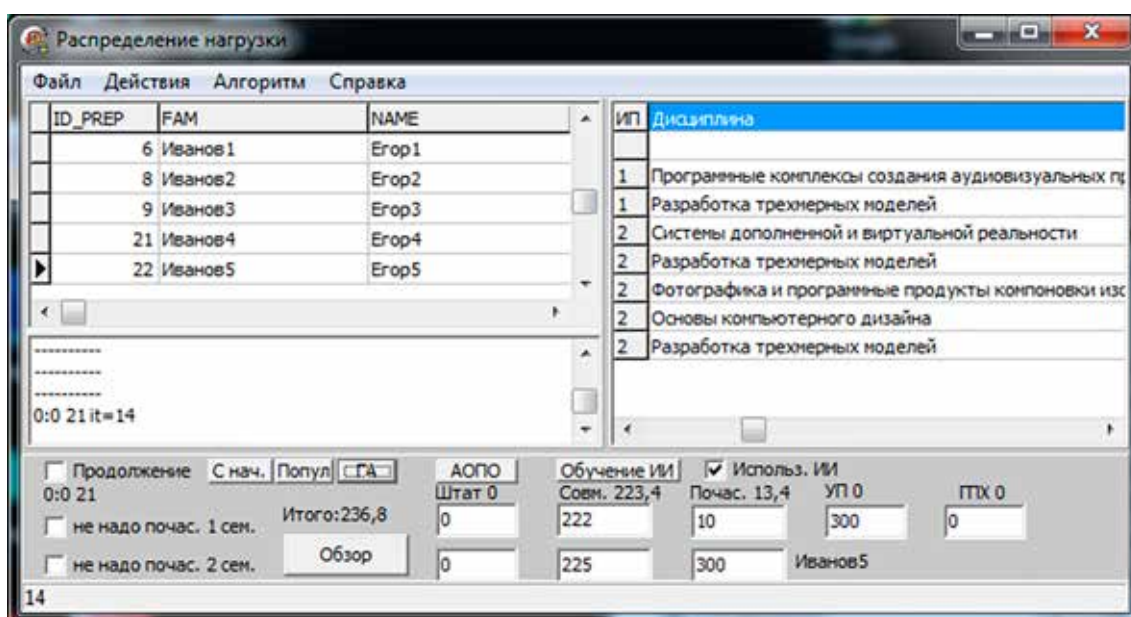
Затем поочередно для каждого N_k , где $k = 1, \dots, C$, выполняются шаги.

1. Переменной Min присваивается 10000.

2. Поочередно для каждого O_i , где $i = 1, \dots, C$, если $O_i = -1$, выполнить:

2.1. Вычисляется F_0 – это значение F при $O_i = -1$.

2.2. Значение O_i устанавливается последовательно от 0 до 3 – это номер вида ИП. При каждом таком значении, обозначаемом j :



Вид главного окна разработанной программы.

Слева сверху – список преподавателей, слева в центре – вывод результатов оптимизации, справа – список элементов нагрузки, снизу – элементы управления и некоторые установки

2.2.1. Вычислить значение F .

2.2.2. Если $F - F_0 < Min$, то присвоить $Min = F - F_0$ и запомнить значения i, j в переменных i_1, j_1 .

3. Присвоить значение $O_i \leftarrow j_1$.

В итоге все N_k получают действительные значения O_i , формируя первую из особей ГА, каждая из которых представляет собой набор генов, т.е. значений O_i , где $i = 1, \dots, C$.

Исходная популяция состоит из заданного числа $P \in [30, 60]$ особей: $\{Z_i\}, i = 1, \dots, P$, и формируется следующим образом. P раз выполняются такие же действия, как при вызове процедуры N7Click, связанные с очередной особью, однако имеется особенность. Она применяется для номеров особей $i > 1$ и состоит в том, что при вычислении очередного F до и после изменения вида ИП к результатам добавляются случайные числа, меньшие 20.

В ГА гены представляют собой последовательность номеров ИП, принимающих значения от 0 до 3. Остальная информация, относящаяся к тому или иному элементу нагрузки, не зависит от номера особи, но связана с индексом гена и используется для вычисления F . Генетический алгоритм выполняется после генерации исходной популяции и формулируется следующим образом.

1. Гены особи Z_0 копируются из генов особи Z_1 .

2. В популяции для каждой $Z_i, i = 1, \dots, P$ вычисляется значение F .

3. Выполнять последующие подпункты столько раз, сколько было задано итераций.

3.1. Найти особь, у которой F максимально (наихудшую), обозначаемую Z_w .

3.2. Выбрать случайным образом две особи из популяции: Z_{i1}, Z_{i2} .

3.3. Выполнить скрещивание особей Z_{i1}, Z_{i2} . Результат помещается в особь Z_0 . Для этого для каждого гена Z_0 :

3.3.1. Генерируется случайное число от 0 до 99.

3.3.2. Если это число больше процента мутаций, обозначаемого M , то новый ген с равной вероятностью копируется либо из особи Z_{i1} , либо из Z_{i2} .

3.3.3. В противном случае новый ген принимает случайное значение от 0 до 3, после чего проверяется наличие того или иного ИП:

3.3.3.1. Если нет ИП для S_u , гену присваивается случайным образом 0, 1 или 2.

3.3.3.2. Затем, если есть ИП для S_s , но ИП для S_c нет, гену присваивается 0.

3.3.3.3. Затем, если нет ИП для S_s , но есть ИП для S_c , гену присваивается значение 2.

3.4. Вычислить F для особи Z_0 .

3.5. Если $F(Z_0) \leq F(Z_w)$, то особь Z_w заменяется на особь Z_0 .

4. Найти особь, у которой минимально F . Это результат ГА.

Значения по умолчанию: $P = 30, M = 20$, заданное число итераций 2000000. Значения M, P можно устанавливать с использованием технологии машинного обучения, которая является подразделом искусственного интеллекта. Рассмотрим реализацию машинного обучения в рассматриваемой задаче.

Данные о результатах экспериментов по оптимизации, при которых минимально число совершенных итераций при $F = 0$ или достигнуто минимальное значение F , сохраняются в матрице A , состоящей из 20 строк и 40 столбцов. Каждая строка охватывает группу нагрузок, округленную до сотен часов, от 100 до 2000 часов. Если округляемое значение не округляется ни до одного значения для групп, оно заменяется ближайшим округленным значением. Каждый из первых 10 столбцов охватывает группу числа элементов нагрузки, аналогично округленную до произведений целых чисел на 5, и хранит значения рекомендуемых P . Следующие 10 столбцов аналогично используются для хранения рекомендуемых значений M , следующие 10 – аналогично для значений достигнутого числа итераций и последние 10 – соответственно для значений полученных F .

Обучение производится следующим образом. Вначале матрица заполняется нулями для первых 20 столбцов и большими значениями для последних 20 столбцов.

С целью усреднения ГА запускается с одинаковыми параметрами для одной и той же нагрузки по 10 раз. Если в матрице A в соответствующих строках и столбцах либо нулевые значения P и M , либо хранимое число итераций больше полученного, либо хранимое значение F больше полученного, все четыре значения заменяются полученными при текущей серии запусков. Затем изменяются M, P , и процесс обучения продолжается. Такие действия выполняются для разных нагрузок в целях максимального заполнения матрицы A , которая хранится в файле и может многократно открываться для продолжения обучения.

После обучения его результаты используются следующим образом. При запуске ГА выполняется поиск в первых 10 столбцах и 20 строках матрицы A ближайшего к ячейке, определяемой по размеру нагрузки и числу элементов нагрузки, непустого элемента, это значение P . Правее на 10 столбцов находится требуемое значение M . Для опреде-

ления ближайшего элемента используется метрика манхэттенского расстояния.

Используемые программные средства

В ЧГУ им. И.Н. Ульянова для распределения учебной нагрузки между преподавателями используется информационная система «Кафедра» [9], в которой данные хранятся в таблицах базы данных. Само такое распределение производится построчно по усмотрению пользователя.

Для достижения цели работы разработанная программа – приложение для операционной системы Windows, которая производит обработку БД системы «Кафедра». Из БД экспортируются три таблицы: NAGRPREP (годовая нагрузка, уже распределенная по преподавателям), PREPOD (сведения о преподавателях), NAGR (исходная нагрузка). Экспорт таблиц производится в формат Dbase с помощью оболочки IBExpert. Результатом оптимизации является информация о необходимости изменения значений в поле FOND таблицы NAGRPREP. Пользователь выбирает алгоритм оптимизации, устанавливает параметры, а после оптимизации переносит элементы нагрузки из одного вида в другой.

Система «Кафедра» была реализована в среде Delphi с использованием СУБД FireBird [9]. Для реализации поставленных задач используется только БД этой системы, а пользовательский интерфейс разработан с помощью среды Turbo Delphi. На рисунке изображен вид главного окна данной программы (фамилии и имена изменены).

Результаты исследования и их обсуждение

Ввиду значительного объема вычисления выполнялись с применением различных компьютеров с разной производительностью, поэтому определялось не абсолютное время работы алгоритма, а количество совершаемых итераций. Для обучения ГА параметр M изменялся от 15 до 40, P – от 30 до 60.

С целью получения более точных усредненных значений проведена оптимизация распределения ИП преподавателей кафедры компьютерных технологий за 10 лет, всего рассмотрено 225 нагрузок. Для 95 из них нагрузку не имело смысла перераспределить: все относилось к одному виду ИП. Для 32 нагрузок не удавалось получить $F = 0$ за длительное время; для таких ИП не проводился анализ оптимизации. В итоге при анализе учитывались 98 годовых нагрузок ННР из 225, т.е. 44%. Для каждой нагрузки проводилась оптимизация с помо-

щью ГА по 10 раз для усреднения времени выполнения.

Среднее арифметическое времени работы ГА на настольном компьютере с процессором Intel Core i3-2120 3,3 ГГц составляет 9,62 с, максимум – 516 с. Среднее геометрическое в данном случае в 20,9 раза меньше среднего арифметического, что дает пользователю чересчур оптимистические ожидания относительно времени работы программы. Поэтому используется среднее арифметическое.

Для оставшихся вышеупомянутых 32 нагрузок в программе предусматривается разделение элементов нагрузки на части по выбору пользователя. После этого можно выполнять оптимизацию обычным образом, полагая, что полученные части – это независимые элементы нагрузки.

Заключение

Предложено использование ГА с применением машинного обучения для оптимизации распределения нагрузки преподавателя между его ИП. Программная реализация показала эффективность данного метода.

Список литературы

1. Шамсутдинова Т.М. Проблемы автоматизации расчета и распределения учебной нагрузки преподавателей вузов // Новые технологии в науке, образовании, производстве: Материалы международной научно-практической конференции. Рязань: Региональный институт бизнеса и управления, 2017. С. 518–522.
2. Димитриев А.П. Метод получения частичной оценки качества распределения учебной нагрузки преподавателей // Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов: сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции. СПб.: Печатный цех, 2022. С. 177–183.
3. IC: Университет ПРОФ. Возможности [Электронный ресурс]. URL: <http://solutions.1c.ru/catalog/university-prof/features> (дата обращения: 21.02.2023).
4. Ивахненко Д.А. Применение моделей двусторонних рынков в задаче распределения учебной нагрузки между преподавателями кафедры // Современная экономика: проблемы и решения. 2021. № 9 (141). С. 16–28. DOI: 10.17308/ters.2021.9/2667.
5. Болгова Е.В., Касаткина Т.И., Кузьменко Р.В., Москаленко А.Г. Математическое моделирование и оптимизация расчета учебной нагрузки профессорско-преподавательского состава кафедры // Вестник Воронежского института ФСИИИ России. 2019. № 1. С. 39–50.
6. Смольянов А.Г. Управление кафедрой: автоматизированное распределение учебных поручений // Символ науки: международный научный журнал. 2017. Т. 2. № 2. С. 29–34.
7. Гилл Ф., Мюррей У., Райт М. Практическая оптимизация. М.: Мир, 1985. 509 с.
8. Whitley D. A genetic algorithm tutorial // Statistics and Computing. 1994. № 4. С. 65–85. DOI: 10.1007/BF00175354.
9. Павлов Л.А., Первова Н.В. Информационная система "Кафедра" // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2019660819, 13.08.2019. Правообладатель ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова». Заявка № 2019619737 от 05.08.2019.

УДК 004.891.2

DOI 10.17513/snt.39611

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СИСТЕМАХ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИГОДНОСТИ СОИСКАТЕЛЕЙ ДЛЯ ВАКАНСИЙ

Забержинский Б.Э., Золин А.Г., Козлов В.В.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара,

e-mail: zab.borislav@gmail.com, zolin.a.g.@gmail.com, vco2005@mail.ru

Подбор подходящего кандидата на определенную должность – это ответственный и интенсивный процесс, с которым сталкиваются многие компании. Трудоустройство подходящего кандидата вызывает трудности у различных организаций, поскольку они предъявляют множество конкретных требований, упомянутых в должностной инструкции. Использование искусственного интеллекта позволяет измерить, предсказать и отобрать подходящего кандидата на основе базы данных резюме и требований должности. Данные разбиваются на четыре кластера, которые базируются на первичных и вторичных навыках, а также прилагательных и наречиях. Между этими кластерами измеряется сходство по Жаккару, и на основе параметров кластера предлагается мера пригодности. С помощью трех классификаторов линейной регрессии, дерева решений, Adaboost и XGBoost выполняется прогноз пригодности кандидата. Для оценки кандидата используются различные классификаторы, которые помогли выполнить прогнозирование метрик на очень высоком уровне. Исследовав проблему, мы можем смело утверждать, что в скором времени подобные системы будут использоваться нанимающим персоналом, что позволит компаниям нанимать на работу более квалифицированные кадры при минимизации периода поиска кандидатов. Эксперименты по прогнозированию проводятся и оцениваются с помощью пятикратной перекрестной проверки. Линейная регрессия дала среднюю степень классификации 85,60%, а максимальной точности достигает классификатор XGBoost с показателем 95,14%.

Ключевые слова: прогнозирование пригодности, приобретение талантов, профили, искусственный интеллект, качество, классификаторы

MACHINE LEARNING IN JOB SUITABILITY ASSESSMENT SYSTEMS

Zaberzhinskiy B.E., Zolin A.G., Kozlov V.V.

Samara State Technical University, Samara,

e-mail: zab.borislav@gmail.com, zolin.a.g.@gmail.com, vco2005@mail.ru

The selection of a suitable candidate for a certain position is a responsible and intensive process that many companies face. The employment of a suitable candidate causes difficulties for various organizations, since they make specific requirements mentioned in the job description. The use of artificial intelligence allows you to measure and predict a suitable candidate based on a resume database and job requirements. The data is divided into four clusters, which are based on primary and secondary skills, as well as adjectives and adverbs. The similarity in Jacquard is measured between these clusters, and a fitness measure is proposed based on the cluster parameters. With the help of three linear regression classifiers, a decision tree, Adaboost and XGBoost, the candidate's fitness prediction is performed. To evaluate the candidate, various classifiers are used, as well as the "bag of words" technique. Prediction experiments are conducted and evaluated using 5-fold cross-validation. Linear regression gave an average classification degree of 85.60%, and the maximum accuracy of the XGBoost classifier, which is 95.14%.

Keywords: suitability measurement, talent acquisition, profiles, artificial intelligence, quality, classification

Новейшие технологии внесли радикальные изменения в практику управления человеческими ресурсами (HR) [1]. Подключение к интернету открыло множество возможностей как для лиц, ищущих работу, так и для работодателей. Размещение вакансий на различных платформах, таких как порталы вакансий, социальные сети и веб-сайты собственных компаний, привлекает множество соискателей. Специалист по подбору персонала сталкивается с огромными трудностями при тщательном изучении соответствующих профилей среди множества претендентов. Этот процесс требует дополнительных затрат на HR-сотрудников и времени обработки на редкие и «труднодоступные» вакансии организации. В последние годы многие рутинные и сложно формализуемые проблемы стали доверять методам искусственного интел-

лекта, которые нашли множество применений в различных сферах человеческой жизни, и главным достоинством подобного применения является обработка большого количества однотипных данных и поиск в них нужных закономерностей.

Искусственный интеллект можно использовать для прогнозной аналитики, которая предполагает принятие готового решения на основе существующих данных [2]. Методы искусственного интеллекта, такие как генетический алгоритм (GA) и искусственная нейронная сеть (ANN), используются для разработки комбинированной модели прогнозирования, также данные методы широко применяются в архитектуре безопасности интернета вещей с помощью блокчейна. Технологии искусственного интеллекта (AI) показывают высокую эффективность в подборе и управлении

персоналом. Контент-анализ показывает, что в организациях, где используются методы AI, эффективность процесса найма значительно возрастает, что видно в уменьшении «текучести» кадров и повторного размещения похожих вакансий.

1. Постановка задачи и анализ набора данных

В этом разделе проведем анализ набора данных, содержащего резюме соискателей и компании работодателей. В наборе данных насчитывается около 15 000 резюме соискателей и восемь вакансий от работодателей. На рис. 1 приведено несколько примеров вакансий (RV), таких как веб-разработчик, системный администратор Linux, разработчик на языке C и инженер облачных сервисов. Для работодателей в наборе данных представлены различные сведения, такие как название должности, сведения о компании и городе. В колонках «Описание» и «Обязанности» подробно описываются различные задачи, которые должны выполняться в рамках данной должности, а требуемые навыки указаны в разделе «Предпочтительные навыки». Столбец NaN говорит об отсутствии конкретных требований.

Например, обязанности веб-разработчика состоят в разработке и верстке веб-сайтов с использованием JavaScript, а от образо-

вания требуется окончание бакалавриата по любой специальности из области компьютерных наук.

На рис. 2 показано несколько примеров резюме (RC) для различных должностей в наборе данных. Этот набор данных включает различную информацию о кандидатах, такую как название резюме, город, описание работы, опыт работы на этой должности, сведения об образовании, навыках кандидатов и проведенной ими сертификации.

На рисунке приведены резюме на различные инженерные должности и профили в области компьютерных наук, когнитивной автоматизации и машинного обучения.

На рис. 3 показан график частоты встречаемости названий должностей, присутствующих в наборе данных резюме (CR). Есть около 2100 кандидатов с резюме на должность разработчика программного обеспечения. Второе место по количеству соискателей занимают 1310 веб-разработчиков, за которыми следуют специалисты в области машинного обучения в количестве 1148, что является частью набора данных CR.

В базе данных насчитывается 94 кандидата в специалисты по обработке данных, за которыми следует почти 50 кандидатов в системные администраторы. В наборе данных очень мало кандидатов с заголовком резюме «системные администраторы».

	Должность	Компания*	Город	Описание	Обязанности	Образование	Предпочтительные навыки
0	Веб-разработчик	A	Москва	NaN	Разработка веб-скриптов JavaScript	Степень бакалавра в области компьютерных наук	JavaScript, Python
1	Системный администратор Linux	B	Казань	NaN	Решение проблем, связанных с системой Linux	Степень бакалавра в области компьютерных наук	NaN
2	C-разработчик	C	Новосибирск	NaN	Проектирование на языке C++	Степень бакалавра в области компьютерных наук	Linux, Ventus Volume Manager
3	Инженер облачных сервисов	D	Санкт-Петербург	Хорошо владеет Microsoft, а также является экс...	Планирование и внедрение облачной инфраструкту...	Степень бакалавра в области компьютерных наук	AWS, DevOps

Рис. 1. Примеры RV из набора данных

	Резюме	Город	Описание	Опыт работы	Образование	Навыки	Сертификаты	Доп. информация
0	Devops инженер	Казань	Внутренние задачи организации	Разработка веб-сайтов с использованием HTML	Степень бакалавра в области компьютерных наук	HTML, CSS, PHP	NaN	CRUD API in PHP
1	Облачный архитектор	Москва	Сертификация AWS на протяжении 7 лет	Интеграция с AWS	Степень бакалавра в области компьютерных наук	Python	Решение AWS	Работал на производстве
2	Devops инженер	Санкт-Петербург	Работа в ИТ-секторе	Управление облаками Python	Степень бакалавра в области компьютерных наук	C++, HTML	NaN	NaN
3	Devops инженер	Новосибирск	NaN	Веб-разработчик	Степень бакалавра в области компьютерных наук	C, C++, PHP	Mahindra pride class	Языки: C++, веб-разработка, PHP
4	Когнитивная автоматизация	Москва	Датчики давления окружающей среды	Когнитивная автоматизация	Степень бакалавра в области компьютерных наук	Автоматизация	NaN	NaN
5	Машинное обучение	Москва	Уверенное программирование на Python	Проектирование	Степень бакалавра в области компьютерных наук	Анализ данных и машинное обучение	NaN	NaN

Рис. 2. Примеры RC из набора данных

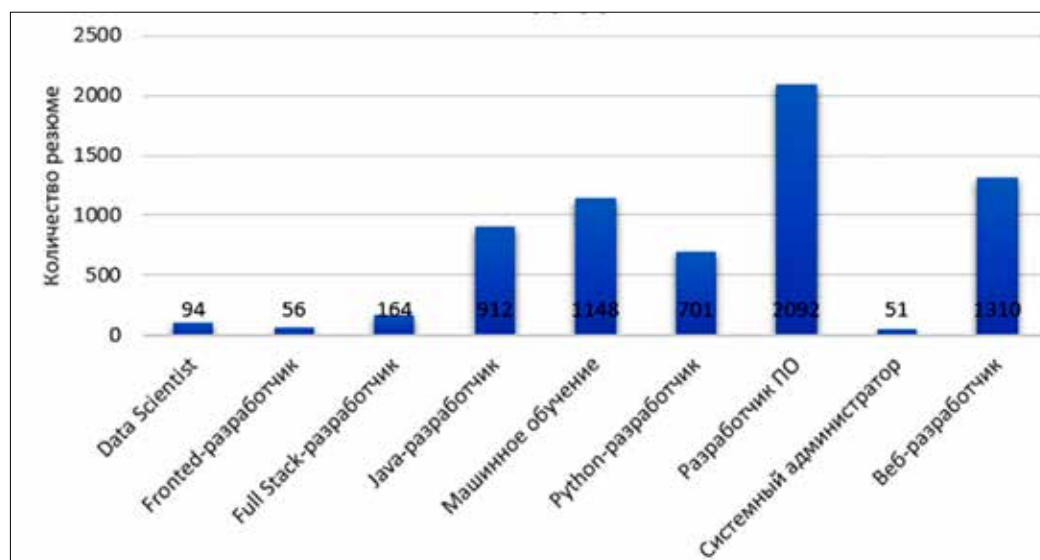


Рис. 3. График частоты упоминания должностей у разных кандидатов

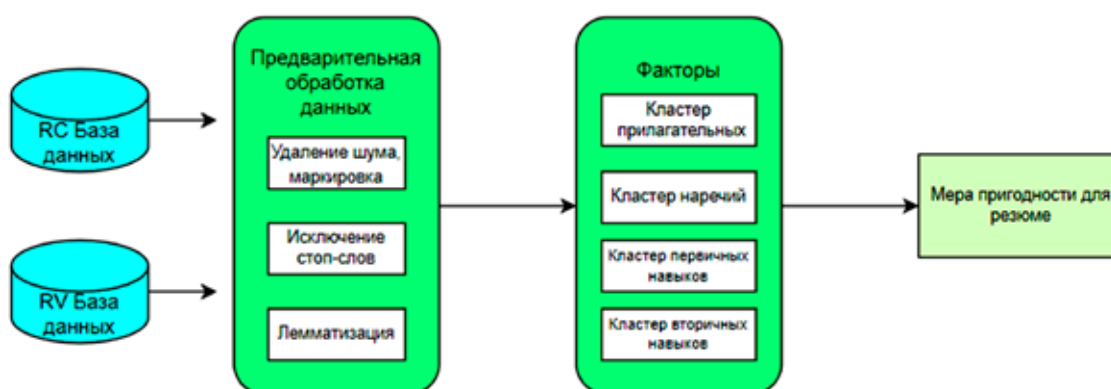


Рис. 4. Архитектура измерения пригодности резюме

2. Измерение и прогнозирование пригодности

В рамках исследования была разработана модель для поиска наиболее подходящего кандидата в отношении работодателя (JD). Для вычисления показателя пригодности резюме используются различные методы искусственного интеллекта, такие как NLP, кластеры и измерение расстояния [3]. Разработанная архитектура для измерения пригодности резюме показана на рис. 4, где на первом шаге считываются RC и RV, присутствующие в наборе данных.

В RC и RV выполняются различные этапы предварительной обработки. Процесс токенизации проводится на основе сбора должностей и полученного списка слов из резюме. Затем к каждому CR и JD применяется «шумоподавление». Выпол-

няется исключение стоп-слов, и собираются важные слова, после чего применяется лемматизация. Лемматизация определяется на базе коренных слов из словаря [4]. Части речи, предложения, лексемы CR определяются с помощью набора инструментов естественного языка NLTK.

Используя ссылки на части речи и детали, приведенные в наборе данных, формируются четыре кластера слов как в RC, так и в RV. RC и RV содержат четыре важных информационных источника (первичные и вторичные навыки, а также прилагательные и наречия), которые наиболее важны и чувствительны при проверке резюме. Первичные и вторичные навыки выражают набор навыков, необходимых для работы, в то время как их функциональные свойства описываются прилагательными и наречиями в профилях. Кластеры первичных

и вторичных навыков создаются на основе сведений, доступных в RC и RV.

Пригодность измеряется между RV и RC с использованием сходства Жаккара между четырьмя кластерами. В общем случае сходство Жаккара для двух документов Doc_A и Doc_B , содержащих предложения и слова, определяется как

$$J(Doc_A, Doc_B) = \frac{Doc_A \cap Doc_B}{Doc_A \cup Doc_B}. \quad (1)$$

Мы определяем меру подобия Жаккара между кластером RC и RV, как указано в (2). Для кластера RC_C и RV_C коэффициент подобия Жаккара задается как

$$J(RC_C, RV_C) = \frac{RC_C \cap RV_C}{RC_C \cup RV_C}. \quad (2)$$

Сходство кластеров по Жаккару – это отношение количества общих слов к общему количеству слов в этих кластерах [5]. Сходство по Жаккару между кластером первичных навыков и кластером вторичных навыков составляет $J(RC_{PS}, RV_{PS})$ и $J(RC_{SS}, RV_{SS})$ соответственно. Затем та же методика используется для вычисления показателя пригодности между RC_S и RV_S . Предлагается следующее уравнение для вычисления показателя пригодности:

$$Suitability = J(RC_{PS}, RV_{PS}) + J(RC_{SS}, RV_{SS}) + J(RC_{Adj}, RV_{Adj}) * |RC_{Adj}|. \quad (3)$$

Здесь RC_{PS} и RC_{SS} – это совокупность первичных и вторичных навыков для RCs. RV_{PS} и RV_{SS} – это кластеры начальных и вторичных навыков для RV. RC_{Adj} – это группа прилагательных в резюме кандидата.

JD_{Adj} представляет собой группу прилагательных в RV_S . $|RC_{Adj}|$ – количество слов, присутствующих в группе прилагательных в RC_S . Третье слагаемое в (3) умножается на $|RC_{Adj}|$, чтобы пропорционально увеличить его вес на количество прилагательных в RC_S .

Измерение пригодности вычисляется между RV_S и RC_S с использованием уравнения (2) для всего набора данных. На выходе мы имеем прогнозную модель измерения пригодности соискателя на конкретную должность.

3. Экспериментальные исследования

Как было показано выше, в этом исследовании эксперименты проводились на репрезентативной выборке в 15 тыс. резюме. Как описано в разделе 2, четыре кластера сформированы из первичных навыков, вторичных навыков, прилагательных и наречий из RC и RV. В табл. 1 показаны кластеры прилагательных, подготовленные с использованием нескольких RC_S и RV_S . В строке 1 показана группа прилагательных для RV:1. В строках 2, 3 и 4 приведены группы прилагательных из трех резюме RC:1604, RC:1667 и RC:1721. Сходство по Жаккару между RV:1 и RC:1604 составляет 0,2857, что не является эталонным результатом.

Таблица 1

Группы прилагательных для резюме

RC/RV	Кластер прилагательных
RV:1	аналитический, соответствующий, глубокий, точная настройка, фреймворки, необходимый, плюс, решение проблем, статистический
RC:1604	построение, клиническое, соразмерное, полное, клиентское, основанное на данных, лишнее, эффективное, хорошее, в магазине, интеллектуальное, крупномасштабное, логичное, крупное, много, среднее, основанное на ml, потенциальное, прогнозирующее, первичное, реальное, находчивое, ответственное, розничная торговля, несколько, общительный, подходящий, широкий
RC:1667	модифицированный, новый, оперативный, Python, тщательный
RC:1721	приложения, серверная часть, сборка, разные, эффективные, инновационные, внутренние, основные, медицинские, новые, онлайн, общие, частные, программы, прогрессивные, проверенные, масштабируемые, оговоренные, технические, полезные, ориентированные на пользователя, визуализация, специализированные
RV:2	алгоритмический, аномальный, ранний, извлечение, генерация, человеческий, нейронный, основанный на паттернах, потенциальный, реальный
RC:1603	клиентский, глубокий, динамичный, вовлекающий, обширный, будущий, индивидуальный, необходимый, организационный, конкретный, реальный, статистический, достаточный, контролировать
RC:1609	текущий, далекий, межличностный, ярлык, механический, потребности, научный, технический, сквозной, различный
RC:1820	ежедневный, конечный, передний, полный, полный спектр, жизненный цикл, множественный, ответственный, богатый, древовидный, разнообразный, веб

Аналогичным образом также показано сходство Жаккара между RV:1 и RC:1667 и RC:1721. Наибольшее сходство по Жаккару, равное 0,5608, получено между RV:2 и RC:1609. Предлагаемая мера пригодности вычисляется с использованием сходства Жаккара между четырьмя кластерами RV_s и RC_s из уравнения (3).

Резюме классифицируются на три класса: наиболее подходящий (НБП_s), умеренно подходящий (УМП_s) и неподходящий (НП_s) – на основе оценки пригодности, чтобы облегчить менеджерам быстрое принятие решения в процессе отбора резюме. Значение пригодности выше 0,6 считается классом НБП_s. RC:1721 – это НБП для RV:1 со значением пригодности 1,881. Значение пригодности менее 0,1 рассматривается как НП_s для соответствующего RV_s . RC:2907 – это НП_s для RV:4.

Процент RC_s , имеющих класс НБП_s, в нашем наборе данных составляет 23,5%, в то время как процент профилей УМП_s составляет 23,4%. В нашем наборе данных 53,2% резюме классифицируются как НП.

В этом исследовании прогнозирование RC на три подходящих класса осуществляется с использованием классификаторов на основе искусственного интеллекта, а именно линейной регрессии, дерева решений, классификаторов Adaboost и XGBoost [6]. Эти классификаторы обучаются на основе набора слов, собранного из каждого RC, для выполнения классификации по трем классам. Производительность классификатора проверяется при пятикратной перекрестной проверке (табл. 2).

Таблица 2

Точность классификаторов

Классификатор	Точность классификатора, %
Линейная регрессия	85,60
Дерево решений	94,47
Adaboost	94,78
XGBoost	95,14

Минимальный средний коэффициент классификации 85,60% наблюдается для

линейных методов Adaboost и XGBoost. Улучшение качества классификации наблюдается для таких классификаторов, как дерево решений, методы Adaboost и XGBoost. Максимальный средний коэффициент классификации для XGBoost составляет 95,14%.

Заключение

Для успешного привлечения наиболее подходящих кадров необходимо определить и выбрать из множества резюме того кандидата, который наиболее точно вписывается в видение HR для данной должности, что является сложной задачей из-за огромного количества данных, связанных с ними. В данной работе предлагается система на основе методов искусственного интеллекта, которая сгруппировала кандидатов в четыре кластера на основе их первичных навыков, вторичных навыков, прилагательных и наречий. Также было разработано измерение пригодности, основанное на подобию Жаккара, для оценки соответствия кандидатов требованиям вакансии. Результаты исследования показывают возможность добиться уровня классификации более 95%. В будущем предлагается задействовать функции социальных сетей для формирования дополнительных кластеров кандидатов и улучшения классификации.

Список литературы

1. Устинова Л.Н., Аракелова А.О. Технологии управления человеческими ресурсами на основе цифрового подхода // *π-Economy*. 2021. № 14 (6). С. 40–52.
2. Белых Т.И., Бурдуковская А.В. Использование способа реализации искусственного интеллекта в прогнозировании // *Известия Байкальского государственного университета*. 2018. № 28 (3). С. 500–507.
3. Долгодворова Е.В. Кластерный анализ: базовые концепции и алгоритмы // *Вопросы науки и образования*. 2018. № 7 (19). С. 73–76.
4. Жердева М.В., Артюшенко В.М. Стемминг и лемматизация в lucene. Net // *Лесной вестник*. 2016. № 20 (3). С. 131–134.
5. Смирнов А.А., Салып Б.Ю. Анализ программных моделей для определения меры смысловой близости предложений естественного языка // *StudNet*. 2022. № 5 (5). С. 3498–3508.
6. Моршин А.В. Глубинное машинное обучение // *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. 2019. № 3. С. 270–273.

УДК 622.7.01

DOI 10.17513/snt.39612

ОЦЕНИВАНИЕ ОЖИДАЕМОЙ ВАРИАТИВНОСТИ КАЧЕСТВА ТОВАРНОГО КОНЦЕНТРАТА ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ ГОК ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ОБЪЕМА СМЕСИТЕЛЬНОГО БУНКЕРА

¹Иващук О.Д., ²Иващук О.О., ¹Синько А.А., ¹Молостов В.В.

¹ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
Белгород, e-mail: Info@bsu.edu.ru;

²Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова, Актау, Мангистау,
e-mail: admission@yu.edu.kz

Важность задачи усреднения определяет необходимость разработки методов прогнозной оценки изменения вариативности параметров выходного продукта, которая позволила бы минимизировать капитальные вложения, позволяющие получить требуемый уровень усреднения. Цель работы – выполнение адекватной оценки ожидаемой динамики изменения среднеквадратичного отклонения (СКО) показателя качества товарного концентрата при изменении объема бункера перемешивания с помощью моделирования, позволяющего реализовать двухъярусную модель смешения. На первом этапе исследования оценки эффективности усреднения были проведены с применением стандартных методов: метод расчета скользящего среднего и с использованием модели идеального перемешивания. Проведено компьютерное моделирование прохождения через смеситель произвольного количества партий концентрата, позволившее оценить эффективность усреднения при существующей технологии смешения, а также при планируемом увеличении объема смесителя. На втором этапе проведена корректировка модели перемешивания путем использования двухъярусной разбивки смесителя и выполнена дополнительная оценка эффективности смешивания товарного концентрата в существующих условиях производства и при изменении параметров бункера. С помощью разработанного программного обеспечения (ПО) проведено прогнозирование требуемого объема бункера смешения для достижения желательного значения СКО и совместно с работниками экономического и технического отделов обогатительной фабрики (ОФ) сформированы рекомендации по выбору параметров системы перемешивания для достижения оптимального результата с точки зрения экономической целесообразности.

Ключевые слова: математическое моделирование, оценка эффективности усреднения, среднеквадратичное отклонение, двухъярусная модель

ESTIMATION OF THE EXPECTED VARIABILITY IN THE QUALITY OF THE COMMODITY CONCENTRATE OF THE GOK PROCESSING PLANT WHEN THE VOLUME OF THE MIXING HOPPER CHANGES

¹Ivaschuk O.D., ²Ivaschuk O.O., ¹Sinko A.A., ¹Molostov V.V.

¹Belgorod National Research University, Belgorod, e-mail: Info@bsu.edu.ru;

²Caspian University of Technology and Engineering named after Sh. Yessenov, Aktau, Mangistau,
e-mail: admission@yu.edu.kz

The importance of the averaging problem determines the need to develop methods for predictive assessment of changes in the variability of the parameters of the output product, which would allow minimizing capital investments to obtain the required level of averaging. The purpose of the work is to perform an adequate assessment of the expected dynamics of the change in the standard deviation (RMS) of the quality indicator of the commercial concentrate with a change in the volume of the mixing bin using modeling that allows the implementation of a 2-cell mixing model. At the first stage of the study, the evaluation of the averaging efficiency was carried out using standard methods: the method of calculating the moving average and using the ideal mixing model. Computer simulation of the passage of an arbitrary number of batches of concentrate through the mixer was carried out, which made it possible to evaluate the efficiency of averaging with the existing mixing technology, as well as with the planned increase in the volume of the mixer. At the second stage, the mixing model was corrected by using a 2-cell breakdown of the mixer and an additional assessment was made of the efficiency of mixing the commercial concentrate under existing production conditions and when changing the parameters of the bunker. With the help of the developed software, the required volume of the mixing hopper was predicted to achieve the desired RMS value, and together with the employees of the economic and technical departments of the processing plant (OP), recommendations were made on choosing the parameters of the mixing system to achieve the optimal result from the point of view of economic feasibility.

Keywords: mathematical modeling, evaluation of averaging efficiency, standard deviation, 2-cell model

Значительное снижение производительности плавильных печей, работающих на неусредненном сырье, а также снижение степени извлечения ценных компонентов в процессе переработки являются основными предпосылками к усреднению качества добываемой руды и товарного концентрата [1–3], цель которого – вырав-

нивание их химического и гранулометрического состава.

С точки зрения развития теории усреднения можно выделить работы [4, 5], в которых предложена информационная система, цель которой – формирование эффективной технологической схемы усреднения подаваемой на обогащение руды.

С использованием имитационного моделирования создан модуль «усреднительный склад», формирующий рекомендации по оптимальной работе усреднительного склада [6–8]. Недостатком данной модели является то, что она отражает свойства только складов отвального типа в карьерах с использованием автомобильно-железнодорожного транспорта [9, 10].

Интерес с позиции задачи усреднения представляет работа [10], в которой предложено повышение эффективности процесса на основе модели оптимизации затрат, реализованной в многофакторной системе поддержки принятия решений, требующей наличия большого количества дорогостоящего оборудования для постоянного контроля и изменения производственных параметров, т.е. серьезных финансовых ресурсов.

Методику оценки снижения вариативности показателей руды и товарного концентрата достаточно полно описывают авторы [11], излагая теоретические основы усреднения на горно-обогатительных комбинатах и методы оценки его эффективности на основе использования корреляционных функций потоков продукта. Несмотря на существенный объем теоретических выкладок и расчетов, изложенные рекомендации не представляют собой полноценный инструмент для практических расчетов эффективности усреднения в случае изменившихся условий, что обусловлено приближенным характером расчетных формул и функций взаимосвязи потоков.

В целом можно сделать вывод, что в специальной литературе задача оценки эффективности усреднения описана достаточно слабо, приведенные авторами решения имеют узкую направленность и выполнены с использованием зачастую необоснованных приближений, а применение описанных методов затруднительно в связи с невозможностью точного определения корреляционных функций в обычных производственных условиях.

Важность задачи усреднения определяет необходимость разработки методов прогнозной оценки изменения вариативности параметров выходного продукта, которая позволила бы минимизировать капитальные вложения, необходимые для получения требуемого уровня усреднения.

Материалы и методы исследования

Исследование производилось с использованием статистических методов исследования в прикладном пакете анализа данных STATISTICA и математического моделирования на основе модели идеального смешения и двухъячеечной модели перемешивания, реализованного в среде Matlab.

Оценка снижения вариативности показателя объемной доли содержания железа ($Fe_{\text{общ}}$) стандартными методами

Оценка эффективности усреднения проводилась с использованием производственных данных обогатительной фабрики Старооскольского горно-обогатительного комбината (ГОК), полученных в 2022 г., содержащих объемы поступающих в смеситель партий концентрата, средние значения показателя их качества – объемной доли содержания в них железа $Fe_{\text{общ}}$.

Для оценки уменьшения вариативности показателя в результате смешения был использован метод скользящего среднего. На первом шаге определялось средневзвешенное значение $Fe_{\text{общ}}$ с учетом объемов имеющейся в бункере партии и вновь поступившей. Следующее скользящее среднее рассчитывалось с учетом этого среднего значения, для возможности учета «средневзвешенности» объем партии, находящейся в бункере, брался как средний между двумя предыдущими партиями. В результате было определено, что стандартное отклонение показателя $Fe_{\text{общ}}$ в результате смешения снизилось в среднем с 0,25 до 0,2, а стандартная ошибка с 0,0180 до 0,0152.

Далее исследование проводилось в предположении, что объем смесителя будет увеличен втрое (изначально планируемый на предприятии), что позволяет смешивать фактически три партии продукта, а поступающей партии «вытеснить» только примерно треть объема находящейся в смесителе массы. На первом шаге рассчитывалось средневзвешенное значение $Fe_{\text{общ}}$ для первых трех поступающих в бункер партий. Далее, с учетом полученного значения определялось скользящее средневзвешенное, при этом в качестве объема находящейся в бункере партии бралось 2/3 ее суммарного объема. В результате были определены ожидаемые снижения диапазонов колебаний текущего значения $Fe_{\text{общ}}$ и его среднего за месяц, которые представлены в табл. 1.

Оценивание эффективности усреднения товарного концентрата на основе модели идеального перемешивания и ее реализация в виде независимого приложения

Для проверки точности проведенного прогноза база производственных данных должна быть расширена за счет включения в нее значений $Fe_{\text{общ}}$ товарного концентрата на выходе из бункера перемешивания, что в условиях реального производства затруднительно.

Таблица 1

Прогнозируемое изменение СКО и стандартной ошибки при изменении объема смесителя

Статистический показатель	Абсолютное изменение	Относительное изменение, %
Стандартная ошибка	0,0017	12,40
Стандартное отклонение (СКО)	0,0238	12,40

С другой стороны, организованная таким образом проверка позволила бы оценить точность прогноза только после проведения модернизационных мероприятий. По этой причине возникла необходимость разработки дополнительной прогнозной модели, с помощью которой можно было бы верифицировать надежность формируемого прогноза или провести его корректировку.

Построение новой прогнозной системы проводилось с использованием модели идеального перемешивания, предполагающей, что поступающая партия вещества сразу распространяется по всему объему смесителя и появляется в выходящей из бункера массе. При условиях, что объем твердого вещества и объемный расход твердого вещества в смесителе постоянный, значение контролируемого показателя на выходе из смесителя равно его значению в аппарате и в смесителе выполняются условия квазистационарности, математическая модель

аппарата идеального перемешивания была представлена в виде

$$t_{cp} \frac{d}{dt} (C_{вых}(t)) + C_{вых}(t) = C_{вх}(t), \quad (1)$$

где $t_{cp} = Vr / v$ – среднее время пребывания смешиваемой массы в аппарате, t – текущее время; $C_{вх}(t)$ и $C_{вых}(t)$ – концентрации на входе и выходе, v – объемный расход смеси, Vr – объем аппарата в м³.

Так как на обогатительной фабрике каждые четыре часа в смесительный бункер поступает следующая партия, в качестве внешнего воздействия для анализа поведения объекта можно использовать ступенчатое $C_{вх}(t) = A = const$. Однако составить единое дифференциальное уравнение невозможно, поскольку меняется не только значение концентрации параметра качества, но и объем партии и фактически возникает задача решения последовательности дифференциальных уравнений

$$t_{cp1} \frac{d}{dt} (C_{вых,1}(t)) + C_{вых,1}(t) = C_{вх,1}(t), \quad C_{вых,1}(t=0) = C_{начальное},$$

$$t_{cp2} \frac{d}{dt} (C_{вых,2}(t)) + C_{вых,2}(t) = C_{вх,2}(t), \quad C_{вых,2}(t=0) = C_{вых,1}(t = t_{конеч}),$$

...

$$t_{cp,n} \frac{d}{dt} (C_{вых,n}(t)) + C_{вых,n}(t) = C_{вх,n}(t), \quad C_{вых,n}(t=0) = C_{вых,n-1}(t = t_{конеч}),$$

при этом начальными условиями (НУ) уравнений, определяющих концентрацию на выходе из аппарата, при поступлении в него i -й партии концентрата будут значения концентрации $Fe_{общ}$, которые достигнуты в нем в момент завершения поступления в него предыдущей партии, т.е.

$$C_{вых,i}(t=0) = C_{вых,i-1}(t = t_{конеч}). \quad (3)$$

С учетом того, что каждая партия поступает в бункер в течение четырех часов, сред-

нее время нахождения смешиваемой массы, состоящей из i -й партии в смесителе, также будет различным и будет определяться как

$$t_{cp,n} = 4 \frac{V_{смесителя}}{V_{n-ной\ партии}}. \quad (4)$$

С учетом НУ, концентрация параметра $Fe_{общ}$, в момент t при поступлении n -й партии будет определяться следующим выражением:

$$C_{\text{вых},n}(t) = C_{\text{вых},n-1}(t = t_{\text{конеч}}) + (C_n - C_{\text{вых},n-1}(t = t_{\text{конеч}})) \cdot e^{-\frac{t}{t_{\text{сп}}}}, \quad (5)$$

где C_n – концентрация $Fe_{\text{общ}}$ в поступающей в смесительный бункер n -й партии, а $t_{\text{конеч}} = 4$. Для получения массива значений показателя $Fe_{\text{общ}}$ в выходящей из смесителя смеси после прохождения через него n партий концентрата целесообразно использовать численные методы решения. С этой целью в пакете Matlab была составлена программа, с помощью которой решалась система (2) с использованием алгоритма повышенной точности, формировался массив выходных значений концентрации показателя качества с дискретизацией 1/10 часа и рассчитывались его основные статистические характеристики.

Полученные результаты позволили сделать следующие выводы:

Расчетные значения среднеквадратичного отклонения, выполненные с помощью модели идеального перемешивания, выше, чем значения, полученные путем моделирования перемешивания средневзвешенным скользящим средним:

В среднем на 20% – для существующей схемы смешения.

В среднем на 10% – для схемы, планируемой к внедрению.

Абсолютное изменение (уменьшение) СКО при переходе с существующей на планируемую схему, оцененное с помощью модели идеального перемешивания, выше в среднем в два раза.

Полученные с помощью разработанного программного обеспечения значения СКО более близки к реальным, чем полученные стандартным методом, поскольку используемая в нем модель точнее отражает фактический характер перемешивания.

Оценивание эффективности усреднения товарного концентрата на основе двухъячеечной модели перемешивания и ее реализация в виде независимого приложения

Учитывая, что модель идеального смешения наиболее приемлема для аппаратов небольших размеров с соизмеримыми высотой и диаметром, разработанная схема расчета СКО будет давать более точные прогнозы для существующей схемы смешения, а для проведения прогнозной оценки СКО модернизированной схемы с увеличенным в разы бункером перемешивания необходима дополнительная корректировка модели.

С этой целью была использована ячеечная модель, основанная на предположении об идеальном перемешивании в пределах

ячеек и состоящая из более сложной последовательности дифференциальных уравнений, учитывающих, что выходное значение концентрации параметра качества в каждый фиксированный момент времени из первой ячейки является входным значением для второй, при этом начальное значение концентрации во второй ячейке равно значению концентрации при окончании поступления в нее предыдущей «подпартии» из первой ячейки. С учетом этого составлена модель, позволяющая получить массив выходных значений концентрации (через интервал времени 1/40 от среднего времени пребывания партии) первой ячейки смесителя, для каждого из которых определялись 40 значений выходной концентрации из второй ячейки.

Из производственных данных были известны массы поступающих партий m_j , плотность концентрата ρ и значения средней концентрации в партии C_j . Среднее время пребывания партии в ячейки при условии, что объем бункера V_b неизменный, определялся как

$$t_{\text{сп},n} = \frac{V_b}{2} \cdot \rho \cdot m_n \quad (6)$$

В качестве решения дифференциального уравнения

$$\frac{d}{dt}(C_{\text{вых},n}(t)) = \frac{1}{t_{\text{сп},n}}(C_{\text{вх},n} - C_{\text{вых},n}(t));$$

$$C_{\text{вых},n}(t=0) = C_{\text{вых},n-1}(t = t_{\text{конеч}}) \quad (7)$$

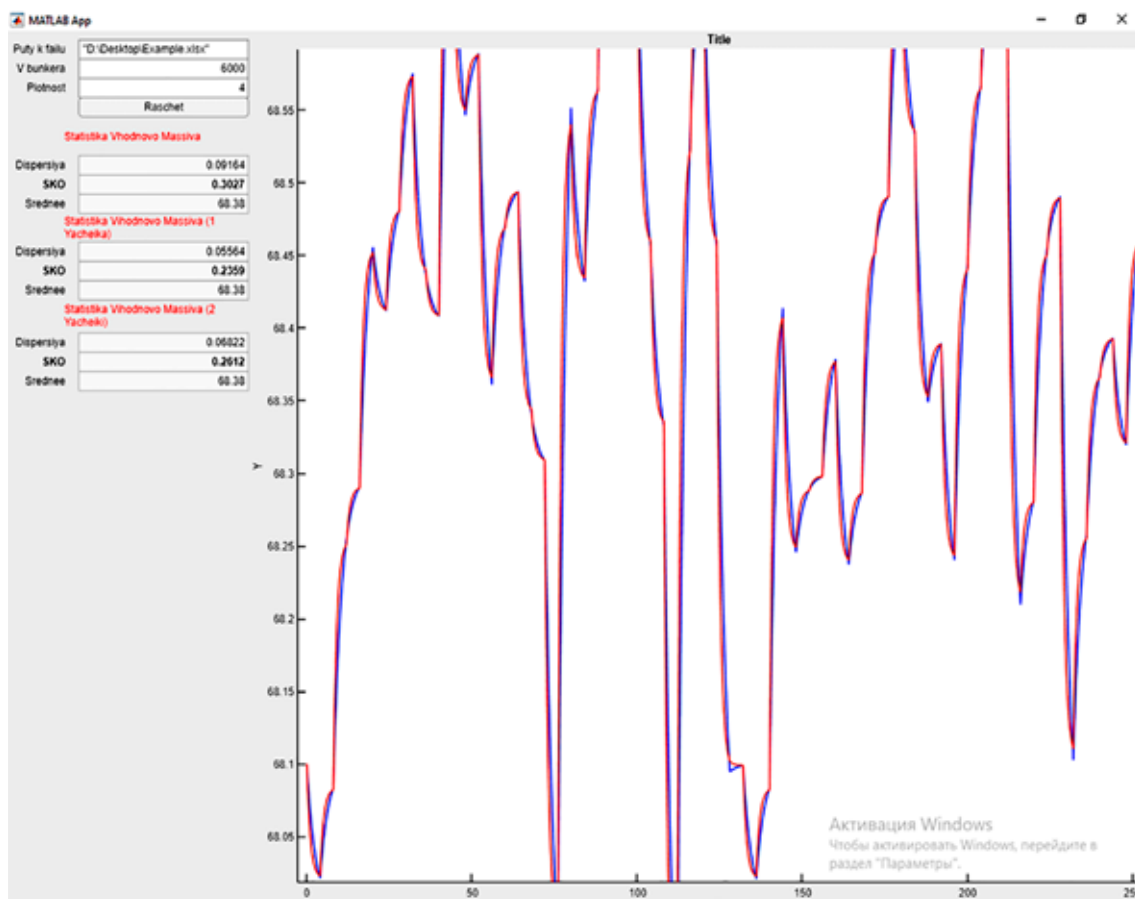
с помощью численных методов брался массив из 40 значений $\widetilde{C}_{n,i}$, определяющих значения концентрации на входе во вторую ячейку. Далее для каждой из $C_{n,i}$ решалось уравнение

$$\frac{d}{dt}(C_{\text{вых},n,i}(t)) = \frac{1}{t_{\text{сп},n,i}}(\widetilde{C}_{n,i} - C_{\text{вых},n,i}(t));$$

$$C_{\text{вых},n,i}(t=0) = C_{\text{вых},n,i-1}(t = t_{\text{конеч}}). \quad (8)$$

В результате получали массив выходных значений концентрации на выходе из второй ячейки.

Для возможности решения такой последовательности дифференциальных уравнений в прикладном пакете Matlab было сформировано независимое приложение, интерфейс и результаты работы которого приведены на рисунке.



Интерфейс ПО, позволяющего получить массив значений параметра качества выходящей из смесителя массы после перемешивания произвольного количества партий с помощью модели идеального перемешивания и ячейечной модели

Таблица 2

Сравнение оценок СКО для существующей и планируемой к внедрению схем перемешивания, проведенных с использованием моделей идеального перемешивания и двухъячейечной модели

Характеристики	СКО входного массива данных (до перемешивания)	Существующая схема перемешивания	Планируемая схема перемешивания	Абсолютное изменение СКО	Относительное изменение СКО, %
Январь (185 партий)					
СКО по стандартному методу	0,32	0,238	0,215	-0,022	-9,4
СКО по модели идеального перемешивания		0,285	0,236	-0,049	-17,2
СКО по двухъячейечной модели		0,292	0,261	-0,031	-10,6
Февраль (175 партий)					
СКО по стандартному методу	0,265	0,198	0,169	-0,029	-14,7
СКО по модели идеального перемешивания		0,246	0,188	-0,058	-23,6
СКО по двухъячейечной модели		0,263	0,223	-0,040	-15,2

Анализ приведенных в табл. 2 данных позволяет сделать следующие выводы.

С помощью данного ПО были проведены дополнительные оценки прогнозного значения СКО в смесителе, приведенные в табл. 2.

Расчетные значения среднеквадратичного отклонения, выполненные с помощью двухъячеечной модели идеального перемешивания, выше, чем значения, полученные путем моделирования перемешивания с использованием модели идеального смешения.

В среднем на 6% – для существующей схемы смешения.

В среднем на 15% – для схемы, планируемой к внедрению.

Абсолютное изменение (уменьшение) СКО при переходе с существующей на планируемую схему, оцененное с помощью двухъячеечной модели, меньше в среднем на 32%.

Учитывая, что ячеечная модель более точно отражает реальный характер процесса перемешивания, полученные с ее помощью данные будут более близки к реальным значениям СКО показателя качества в результирующей смеси.

Заключение

В результате проведенного исследования разработано ПО, позволяющее адекватно оценить уменьшение среднеквадратичного отклонения показателя качества товарного концентрата после его усреднения в бункере перемешивания и провести моделирование, что позволило сформировать рекомендации по оптимизации параметров процесса усреднения. В процессе исследования решены следующие задачи:

– С применением стандартных методов проведены оценки эффективности усреднения существующей в настоящее время и планируемой к внедрению технологиями.

– С использованием модели идеального перемешивания составлена схема оценки изменения вариации показателя качества после прохождения через бункер смешения произвольного количества партий концентрата.

– Разработано независимое приложение, реализующее обработку данных по разработанной схеме, с применением компьютерного моделирования проведено оценивание эффективности усреднения существующей и модернизированной технологий.

– Проведена корректировка модели перемешивания путем использования двухъячеечной разбивки смесителя и про-

ведена дополнительная оценка эффективности смешивания товарного концентрата с использованием скорректированной модели.

– С помощью разработанного ПО проведено прогнозирование требуемого объема бункера смешения для достижения желаемого значения СКО и сформированы рекомендации по выбору параметров системы перемешивания для достижения оптимального результата с точки зрения экономической целесообразности.

Достоверность полученных результатов подтверждена комплексностью проведенных исследований, включающих применение принципов системного анализа, использованием апробированных методов математического и компьютерного моделирования.

Список литературы

1. Юсфин Ю.С., Малышева Т.Я., Плотноков С.В. Критерии качества железорудных окатышей из концентратов руд магнетитовых кварцитов // Известия вузов. Черная металлургия. 2009. № 5. С. 7–10.
2. Holappa L., Taskinen P. Process innovations and sustainability in Finnish metallurgical industries // Mineral Processing and Extractive Metallurgy. 2017. No. 126. P. 70–80.
3. Кузнецов А.Л., Смолин С.Ю., Смирных К.В., Бычкова Н.С., Вяткин А.А., Калугин Я.И. Технологии и оборудование публичного акционерного общества (ПАО) «Уралмашзавод» для фабрик окисления металлургического сырья в 21 веке // Сталь. 2018. № 7. С. 2–3.
4. Пихтовников А.Г., Косолапов А.И., Вашлаев И.И. Оценка эффективности межзайного усреднения и его влияния на минимальный объем усреднительного склада с учетом требований к качеству руды // Фундаментальные исследования. 2005. № 2. С. 98–99.
5. Бильфельд Н.В., Пеяс Д.В., Шнабская А.К. Исследование возможности управления усреднением руды методами классической теории управления // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». 2021. № 3. С. 123–129.
6. Шевелев В.А. Определение эффективности усреднения руды на буферно-усреднительных складах // Записки Горного института. 2013. № 207. С. 87–89.
7. Липницкий Н.А., Огородников Р.Г., Устинова Я.В. Создание имитационной модели работы подземных усреднительных складов руды рудника сложноструктурных соляных месторождений // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2023. № 1. С. 142–158.
8. Холодняков Г.А., Ипатова А.О., Иконников Д.А., Аргимбаев К.Р. Технологические схемы усреднения руды при циклично-поточной технологии открытых горных работ // Записки Горного института. 2012. № 195. С. 142.
9. Стаценко Л.Г., Брановец Н.Е. Разработка модуля «Усреднительный склад» информационной системы стабилизации качества полезного ископаемого в карьере // Вестник МГТУ им. Н.В. Носова. 2014. № 2. С. 5–10.
10. Sharma D., Kumar S. Knowledge Based Decision Support System in Steel Industries // IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 2021. No 1116. P. 012083.
11. Adeleke A.A. Mineral Processing Technology: A Concise Introduction // CRC Press. 2023. P. 312.

УДК 625.144

DOI 10.17513/snt.39613

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СКОРОСТНОГО ШЛИФОВАНИЯ РЕЛЬСОВ В ПУТИ

Хвостиков А.С.*ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»,
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: Knastu@list.ru*

Восстановление поверхности пути возможно только с помощью шлифования поверхности рельсов. Повысить скорость шлифования рельсов возможно при переходе на высокоскоростную обработку. В настоящее время существует запрос на повышение скорости обработки до 30 км/час и снимаемую толщину поврежденного слоя до 0,15 мм. Шлифование при переходе на высокоскоростную обработку сталкивается со следующими проблемами: стойкость и прочность режущего инструмента, обеспечение поддержки опорных поверхностей вала, отвод тепла от электродвигателя и подшипников. В качестве альтернативы предлагается использовать турбинный привод. Проанализировав различные виды опор для высокоскоростного шпинделя, предлагается заменить подшипники качения на бесконтактные газостатические с магнитной разгрузкой шпинделя. В статье представлена перспективная методика шлифования рельсов высокоскоростной рельсошлифовальной машинкой, применение которой позволит сократить время простоя, повысив скорость обработки до 30 км/ч. Наиболее перспективным является использование турбинного привода, опирающегося на передний газомангнитный подшипник и задний газостатический подшипник. Нагружение шлифовального круга производится газостатическим подпятником. В ходе исследования была спроектирована принципиальная конструкция рельсошлифовальной машинки с частотой вращения 50 000 мин⁻¹ и нагрузкой шлифовального круга 3 кН.

Ключевые слова: рельсошлифовальный поезд, высокоскоростной шпиндель, газомангнитный подшипник, турбинный привод, высокоскоростная обработка

IMPROVING THE EFFICIENCY OF HIGH-SPEED GRINDING OF RAILS IN TRANSIT

Khvostikov A.S.*Komsomolsk-on-Amur State University, Komsomolsk-on-Amur, e-mail: knastu@list.ru*

Restoration of the track surface is possible only by grinding the surface of the rails. It is possible to increase the grinding speed of rails when switching to high-speed processing. Currently, there is a request to increase the processing speed to 30 km/h and the removable thickness of the damaged layer to 0.15 mm. Grinding during the transition to high-speed processing faces the following problems: durability and strength of the cutting tool, and providing support for the bearing surfaces of the shaft, heat removal from the electric motor and bearings. As an alternative, it is proposed to use a turbine drive. Having analyzed various types of supports for a high-speed spindle, it is proposed to replace rolling bearings with non-contact gas-static bearings with magnetic spindle unloading. The article presents a promising method of rail grinding with a high-speed rail grinding machine, the use of which will reduce downtime by increasing the processing speed to 30 km/h. The most promising is the use of a turbine drive based on a front gas-magnetic bearing and a rear gas-static bearing. The grinding wheel is loaded by a gas-static bearing. In the course of the study, the basic design of a rail grinding machine with a rotation speed of 50,000 min⁻¹ and a grinding wheel load of 3 kN was designed.

Keywords: rail grinding train, high-speed spindle, gas magnetic bearing, turbine drive, high-speed machining

В настоящее время в России растет доля перевозок, осуществляемых железнодорожным транспортом. В «Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года» предусмотрено как строительство новых дорог, так и обновление уже имеющихся систем железнодорожного сообщения. Увеличивающийся объем грузоперевозок, ведущий к увеличению грузонапряженности, повышение межосевых нагрузок подвижного состава и скоростей современных железнодорожных магистралей ведут к активному износу полотна [1]. Кроме строительства новых и модернизации имеющихся дорог, активно ведутся работы по поддержанию в работоспособном состоянии имеющегося железнодорожного пути.

Под действием высоких значений контактных напряжений происходит образование на поверхности рельсов различных дефектов, изменение геометрии и рост шероховатости. Восстановление поверхности пути возможно только с помощью шлифования поверхности рельсов. Также шлифование рельс выполняется и на новых путях для удаления обезуглероженного слоя, уменьшения заводских геометрических неровностей.

Наиболее перспективная методика шлифования рельсов выполняется рельсошлифовальным поездом РПШ-48К. Поезд состоит из скрепленных между собой четырех секций: одной тягово-энергетической и трех шлифующих. Восстановление геометрии сечения головки рельса и устранение волни-

стости происходит 48 шлифующими головками, по 24 на каждую сторону. Поезд ведет обработку со скоростью 4-8 км/час и снимает толщину поврежденного слоя до 0,3 мм. Шлифовальные головки, вращающиеся с частотой 3000 мин⁻¹ диаметром 250 мм, имеют привод мощностью 15 кВт.

Прогрессивными технологиями можно считать презентуемый холдингом «Синара – Транспортные Машины» инновационный рельсошлифовальный поезд 2.0. Скорость поезда со шлифованием рельсов составляет до 15 км/час, снимаемая толщина поврежденного слоя – до 0,2 мм. Выпуск поезда намечен на 2024 год. В этом случае используются шлифовальные головки, вращающиеся с частотой 5000 мин⁻¹. Повышение скорости обработки требует мощности привода 25 кВт. При повышенной мощности и частоте вращения применяется сложная разветвленная система охлаждения привода шлифовального круга. Нагрев происходит от электродвигателя и трения в подшипниках. В настоящее время существует запрос на повышение скорости обработки до 30 км/час и снимаемую толщину поврежденного слоя до 0,15 мм. Это, по предварительным расчетам, составит увеличение мощности не более чем до 40 кВт. Повысить скорость шлифования рельсов возможно при переходе на высокоскоростную обработку. Эффективность применения высокоскоростной обработки поясняется кривыми Соломона (рис. 1). Сила резания и температура при увеличении скорости резания сначала растут, потом начинают падать. Для шлифования абразивными инструментами закаленных сталей высокоскоростная обработка находится в пределах 100-2000 м/с. Применение таких скоростей резания позволяет значительно повысить подачу шлифовального круга, что в данном случае является скоростью движения поезда.

Шлифование при переходе на высокоскоростную обработку сталкивается со следующими проблемами: стойкость и прочность режущего инструмента, обеспечение поддержки опорных поверхностей вала, отвод тепла от электродвигателя и подшипников.

В настоящее время при шлифовальной обработке применяются шлифование со скоростью главного движения 50 м/с, однако все чаще для снижения температурного и силового воздействия применяют технологии со скоростями обработки более 100 м/с. Применяя в качестве материала для изготовления шлифовального круга кубический нитрид бора, скорость резания можно поднять до 250 м/с [2].

Также при повышении частоты вращения шлифовального круга необходимо рассмотреть возможность разрыва от центробежной силы. Предельная частота вращения шлифовальных кругов из электрокорунда, изготовленных методом горячего формования диаметром 250 мм, составляет 13 000 об./мин., что составит скорость обработки 170 м/с [2]. Сокращение диаметра шлифовального круга до 100 мм позволит повысить частоту вращения до 50 000 мин⁻¹. При этом значительно повысится запас прочности на разрыв шлифовального круга.

Множество работ по совершенствованию шлифования рельсов направлено на снижение износа шлифовального круга [3]. При этом отмечено, что износ напрямую зависит от силы резания. Снижение сил резания возможно повышением частоты вращения шлифовального круга, что происходит за счет уменьшения размеров удаляемых стружек единичным зерном. Повышением скорости резания с одновременным повышением интенсивности шлифования рельсов при тех же значениях сил резания можно достичь максимального увеличения производительности.

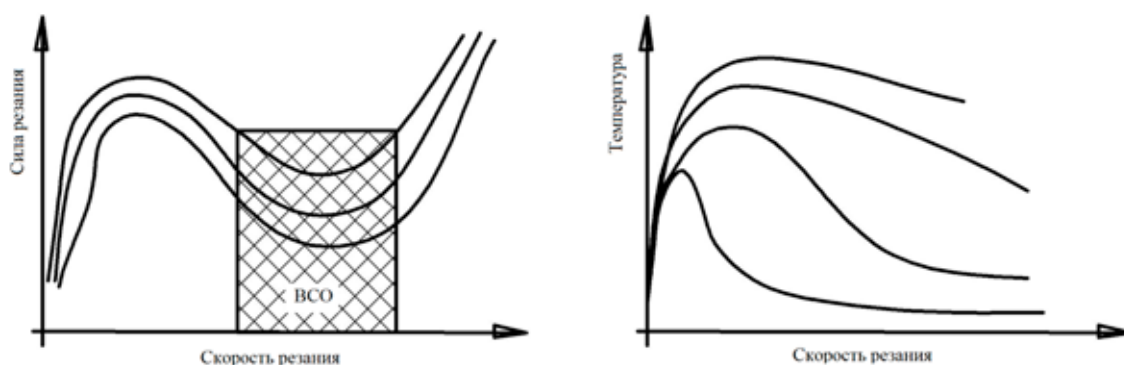


Рис. 1. Зависимость силы резания и температуры от скорости резания

Турбинный привод. Система водяного охлаждения, установленная в корпусе, мотор шпинделей, забирает тепловую энергию от потерь на трение при преобразовании электрической энергии в механическую, возникающих в основном в статоре двигателя. Автономная система охлаждения подводится к каждому из 48 приводов шлифовального круга, установленных на рельсошлифовальном поезде, и представляет собой сложную разветвленную систему. В качестве теплоносителя необходимо использовать воду с антикоррозионными присадками. Отвод тепла должен превышать мощность потерь и ориентировочно составляет не менее 0,2 от номинальной мощности электродвигателя [4].

Применение в этом случае в качестве привода электродвигателя с повышением частоты вращения и мощности невозможно. В качестве альтернативы предлагается использовать турбинный привод. Для этого на рельсошлифовальном поезде предлагается установить компрессор, приводящийся в движение от дизеля для производства сжатого воздуха. Мощность электрического генератора при этом снизится. Использование воздушной турбины для привода шлифовального круга – экологически чистая технология, так как в качестве рабочего тела используется воздух. Турбинный привод не требует охлаждения, поскольку воздух при расширении охлаждается и позволяет достичь любой частоты вращения.

Замену электродвигателя на турбинный привод необходимо производить с учетом увеличения мощности на привод рельсошлифовальной машинки. Была оценена возможность проектирования турбинного привода мощностью 40 кВт для привода шлифовального круга, и была спроектирована двухступенчатая осевая турбина со средним диаметром 70 мм и частотой вращения до 50 000 мин⁻¹. Регулирование расхода воздуха позволит изменять мощность и частоту вращения. Расход воздуха составил 0,67 кг/с на один привод. Для 48 приводов рельсошлифовального поезда расход воздуха составит 1400 м³/мин. с общей мощностью компрессора 2 МВт.

Подшипники. Ограничение скорости вращения обуславливается пределом быстроходности подшипников качения. Для высокоскоростного шлифования необходимо изменить тип опоры. Рассмотрим возможные предложения по замене. Во-первых, необходимо рассмотреть высокоскоростные керамические подшипники и подшипники, смазываемые масляным туманом. Однако керамические подшипники недостаточно прочные, а подшипники, сма-

зываемые масляным туманом, имеют сложную систему управления. При этом высокоскоростные подшипники качения очень дорогостоящие, имеют существенное ограничение по частоте вращения и значительные тепловыделения. Поэтому необходимо рассмотреть бесконтактные виды опор.

В высокоскоростных шлифовальных станках применяют жидкостные подшипники, такие подшипники имеют значительно меньшие сопротивления на трения и, как следствие, меньшие тепловыделения и работают на значительно больших частотах вращения. Разделение поверхностей трения при гидродинамической смазке происходит вследствие самопроизвольного образования давления в слое жидкости при относительном движении вала и подшипника. Гидродинамические подшипники имеют громоздкие системы смазки и охлаждения, а также требуют постоянного контроля за содержанием воды в масле, попадающей в систему смазки от жидкостного охлаждения. Недостаточность масляной пленки при пуске и требование экологической чистоты узлов трения заставляют отказываться от масляной смазки узлов трения.

В последнее время активно развиваются бесконтактные магнитные и газовые подшипники. Активные магнитные подвесы имеют сложную систему управления и применяются в основном для крупных энергетических роторных систем. Создание системы управления для большого числа привода шпинделя требует мощного вычислительного комплекса и не может реализоваться применительно к рельсошлифовальному поезду.

Рассмотрим возможность применения газовых опор в качестве подшипников шпинделя рельсошлифовального поезда. Газовые подшипники подразделяют на газостатические и газодинамические. В газодинамических смазка создается вращающимся ротором. Основной недостаток таких подшипников – низкая несущая способность до нескольких десятков на см², что явно недостаточно для поддержки шпинделя рельсошлифовальной машинки.

Газостатические опоры работают на основе давления, подаваемого в пространство между валом и подшипником, и давно нашли применение в механообработке [5]. На рисунке 2 приведено сравнение быстроходности подшипников качения и газостатических опор. Газостатические подшипники практически не имеют ограничения в скорости работы вследствие малости значения вязкости воздушного смазочного слоя. Проведем анализ возможности применения газостатических подшипников в качестве опор шпинделя рельсошлифовальной машинки.

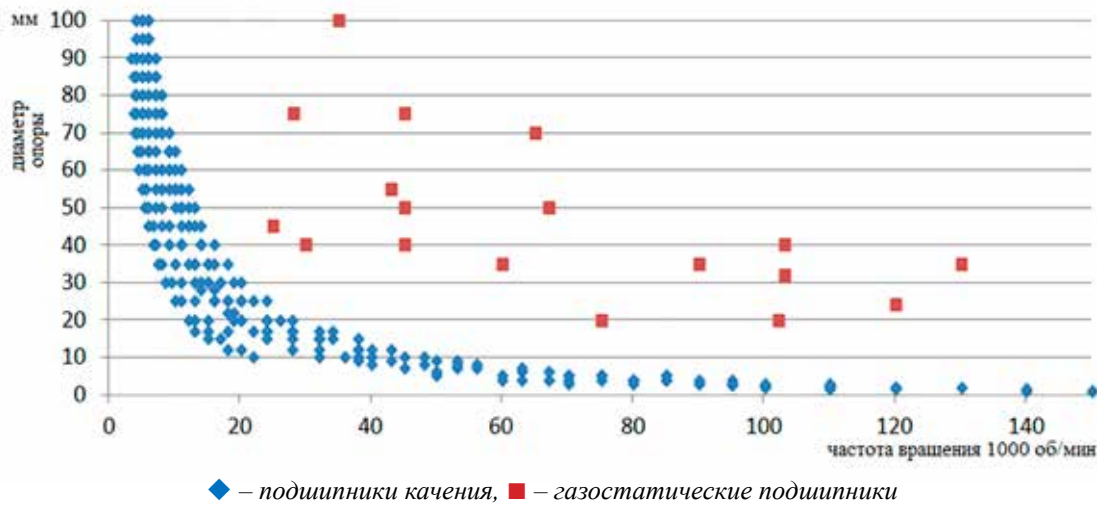


Рис. 2. Сравнение области применения подшипников качения и газостатических подшипников

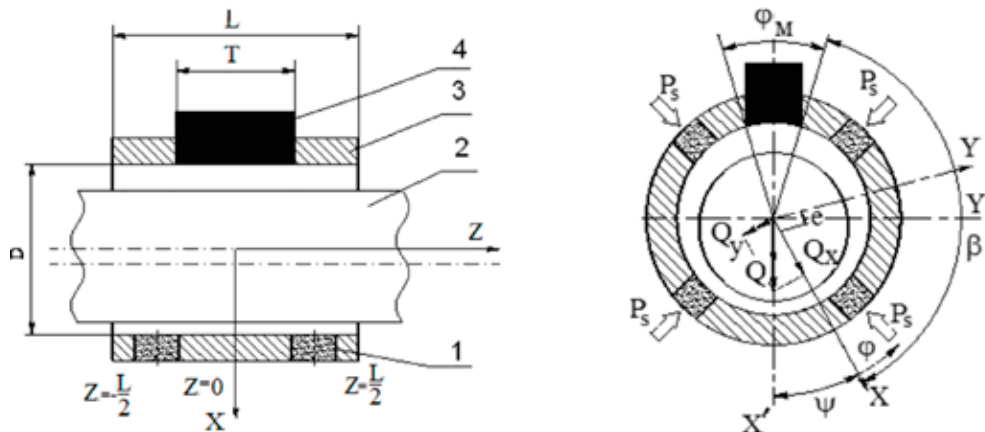


Рис. 3. Конструкция газомангнитной опоры:

1 – пористая цилиндрическая вставка; 2 – вал; 3 – непроницаемая втулка; 4 – электромагнит

Оценка эксплуатационных характеристик газостатических опор представлена в [6]. Характеристики получены с помощью численного интегрирования дифференциальных уравнений течения газовой смазки и физического эксперимента. В результате анализа эксплуатационных характеристик газостатических подшипников, представленных в [6], можно сделать вывод о том, что для поддержки шпинделя рельсошлифовальной машинки мощностью 40 кВт требуются значительные опорные поверхности. Для сокращения диаметров шпинделя и снижения его инерционности предлагается использовать разгружающую магнитную силу. Конструкция предлагаемого газомангнитного подшипника представлена на рисунке 3.

В зазор между шпинделем и подшипником через пористые вставки под давлением подается сжатый воздух. Частично-пори-

стые газостатические подшипники обеспечивают наилучшие эксплуатационные характеристики при минимальном расходе воздуха. Электромагнит создает дополнительное усилие за счет притяжения вала и обеспечивает компенсирующее усилие в направлении подачи или движения рельсошлифовального поезда, снижая главную составляющую силы резания. Несущая способность газомангнитной опоры определяется как результирующая двух векторов от магнитной силы и давления газовой смазки [6; 7].

Конструкция высокоскоростного шпиндельного узла. Шпиндельный узел опирается на переднюю газомангнитную опору и заднюю газостатическую. Шпиндель рельсошлифовальной машинки нагружен консольной силой от шлифовального круга. Газомангнитная опора требуется возле шлифовального круга. Силы реакции опоры на удалении от шлифовального круга

не столь значительные, и достаточно только газостатического подшипника (рис. 4).

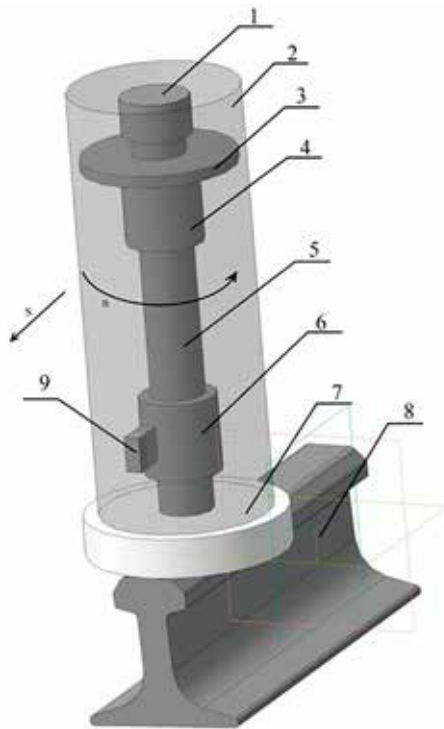


Рис. 4. Характеристика высокоскоростной рельсошлифовальной машинки:

- 1 – турбопривод, 2 – корпус, 3 – упорный подшипник (нагружающее устройство), 4 – задний газостатический подшипник, 5 – шпиндель, 6 – передний газомангнитный подшипник, 7 – шлифовальный круг, 8 – обрабатываемый рельс, 9 – магнит

Результаты исследования, выполненные в Комсомольском-на-Амуре университете, по проектированию шпиндельных узлов

с газомангнитными опорами могут быть полезны для применения в рельсошлифовальном поезде (рис. 5) [6; 7]. Результаты исследования представлены в относительных единицах и могут быть пересчитаны для более мощных шпиндельных узлов. Безразмерная характеристика относительная нагрузка (рис. 5а):

$$\bar{F} = \frac{F}{F_{max}} = \frac{F}{LD(p_s - p_a)},$$

где F – нагрузка на опору,

L – длина подшипника,

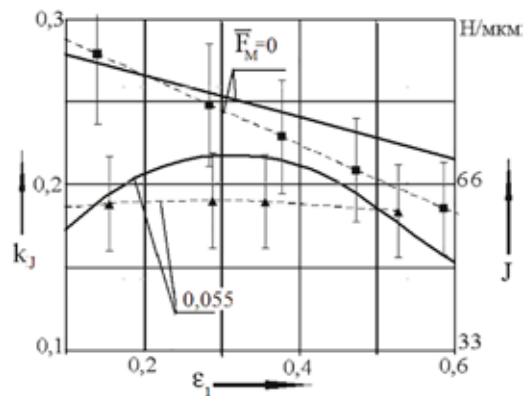
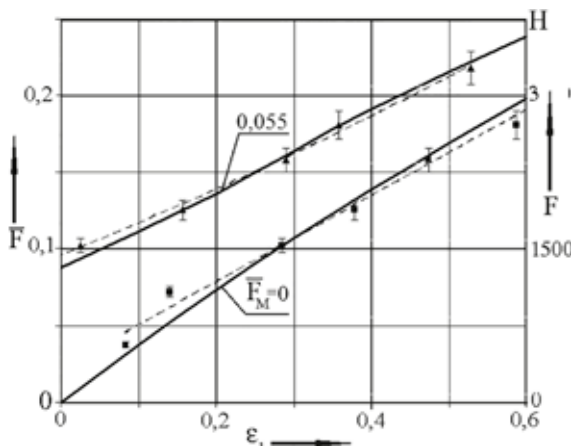
D – диаметр подшипника,

$p_s = 1,1 \text{ МПа}$ – давление наддува,

$p_a = 0,1 \text{ МПа}$ – давление на выходе из подшипника.

Имея соотношение $L / D = 1,3$, можно рассчитать требуемый диаметр из расчета максимальной нагрузки на опору $F = 3 \text{ кН}$ $D = 110 \text{ мм}$. Такая нагрузка необходима для удовлетворения прогрессивного запроса от «Синара – Транспортные Машины»: скорость обработки до 30 км/час и снимаемая толщина поврежденного слоя до 0,15 мм.

Внедрение магнитного управления снижает вибрацию ротора и тем самым значительно повышает качество обработки [8]. Важной эксплуатационной характеристикой подшипников является жесткость. Жесткость характеризует отклонение шпинделя от радиальной нагрузки. Колебание шпинделя определяет точность формы шлифуемого изделия. Исследование коэффициента жесткости у газомангнитных подшипников (рис. 5а) говорит о более высоких характеристиках жесткости по сравнению с подшипниками качения и, следовательно, о высоком качестве обрабатываемых рельсов.



а)

б)

Рис. 5. Зависимости относительной нагрузки \bar{F} (нагрузки F) от относительного эксцентриситета а) и коэффициента жесткости k_j (жесткости J) от относительного эксцентриситета б) ϵ_1 : - - - - теория; — — — опыт

Упорный подшипник может выполнять роль нагружающего устройства. Перед работой шпиндель рельсошлифовальной машинки разгоняют до требуемой частоты. В это время давление на нагружающий подпятник не подается, и шпиндель опирается на нижний подпятник. После разгона на подпятник подается давление, и шпиндель перемещается, вниз сдвигая слой подпятника, и опирается на рельсы, начиная его обрабатывать. Тем самым упрощается система управления нагрузкой шлифовальных машинок, убирая из поезда прецизионные подвижные элементы и упрощая тем самым конструкцию.

Упорный газостатический подшипник выполнен с питающими отверстиями. Расчет упорного газостатического подшипника выполнен из условия относительной нагрузки $\bar{F} = 0,2$ [6]. Требование увеличения производительности при сохранении силы резания [2] предполагает оставить имеющуюся нагружающую силу в 3 кН.

В статье представлена перспективная методика шлифования рельса высокоскоростной рельсошлифовальной машинкой, применение которой позволит сократить время простоя, повысив скорость обработки до 30 км/ч. Наиболее перспективным является использование турбинного привода, опирающегося на передний газомангнитный подшипник и задний газостатический подшипник. Нагружение шлифовального круга производится газостатическим подпятником. В ходе исследования была спроектирована принципиальная конструкция

рельсошлифовальной машинки с частотой вращения 50 000 мин⁻¹ и нагрузкой шлифовального круга 3 кН.

Список литературы

1. Рахчеев В.Г., Максимов И.С., Галанский С.А., Мустафин А.Г. Теоретические особенности формирования поверхности катания головок рельсов при шлифовании // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. 2021. № 5(53). С. 65-69.
2. Ильных А.С. Создание абразивного инструмента для высокоскоростного шлифования // Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук. 2016. Т. 3, № 2. С. 69-73.
3. Рахчеев В.Г., Максимов И.С., Галанский С.А., Мустафин А.Г. Анализ механизма износа абразивных кругов при шлифовании рельсов // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. 2022. № 1(57). С. 68-75. DOI: 10.17084/20764359-2022-57-68.
4. Бушуев В.В., Молодцов В.В. Высокоскоростные мотор-шпиндели приводов главного движения металлорежущих станков // Вестник МГТУ «Станкин». 2011. № 3(15). С. 24-32.
5. Саблин П.А., Щетинин В.С. Повышение точности механообработки с помощью использования бесконтактных опор // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. 2021. № 3(51). С. 104-106.
6. Космынин А.В., Щетинин В.С., Смирнов А.В., Хвостиков А.С. Бесконтактные опоры высокоскоростных роторных систем. Эксплуатация и проектирование. Москва – Вологда: ООО Издательство «Инфра-Инженерия», 2022. 372 с.
7. Шаламов Р.В., Щетинин В.С. Внедрение газомангнитных опор в компрессоры газоперекачивающих станций // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. 2017. Т. 1, № 3(31). С. 58-66.
8. Космынин А.В., Щетинин В.С., Саблин П.А. Обеспечение качества обработки материалов резанием посредством внедрения трансформируемых управляемых звеньев в систему станочных систем // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. 2020. № 5(45). С. 115-118.

СТАТЬИ

УДК 373.21

DOI 10.17513/snt.39614

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ФОРМИРОВАНИИ ГОТОВНОСТИ К СОЦИАЛЬНО-БЫТОВОЙ ОРИЕНТАЦИИ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**Барцаева Е.В.***ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»,
Саранск, e-mail: ezhovkina.elena@mail.ru*

В статье представлен теоретический анализ общего проблемного поля понятий «дополнительное образование» и «организации дополнительного образования». Раскрыты основные характеристики дополнительного образования: принципы, структура, а также его значимость для формирования у детей старшего дошкольного возраста готовности к социально-бытовой ориентации (СБО). Представлены основные виды организаций дополнительного образования. Основной акцент сделан на характеристике Центра продленного дня, созданного в Мордовском государственном педагогическом университете имени М.Е. Евсевьева, реализующем дополнительные образовательные услуги. Установлено, что определенными возможностями в формировании готовности к СБО детей старшего дошкольного возраста обладает дополнительное образование. Оно обеспечивает их активное вовлечение в социально-бытовую деятельность; активизирует включение дошкольников в процесс социального взаимодействия; предоставляет достаточно широкий спектр занятий, предполагающих вариативность форм организации образовательного процесса, средств и условий социально-бытовой деятельности; обогащает собственный жизненный опыт детей в социально-бытовой деятельности. Реализация данных возможностей способствует формированию у старших дошкольников ценностных ориентаций, мотивационной направленности, эмоционального благополучия, социально значимых качеств личности; элементарных представлений о себе и об окружающем мире, о нормах и правилах поведения в социуме, о социально-бытовой деятельности; элементарных социокультурных представлений; овладению общеинтеллектуальными, общетрудовыми, социально-бытовыми, коммуникативными умениями.

Ключевые слова: дополнительное образование, формирование, готовность к социально-бытовой ориентации, старшие дошкольники

Работа выполнена в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности Мордовского государственного педагогического университета имени М.Е. Евсевьева по теме «Научно-практические аспекты формирования готовности к социально-бытовой ориентации детей старшего дошкольного возраста в дополнительном образовании».

ADDITIONAL EDUCATION IN THE FORMATION OF READINESS FOR SOCIAL AND HOUSEHOLD ORIENTATION OF OLDER PRESCHOOL CHILDREN**Bartsaeva E.V.***Mordovia State Pedagogical University named after M.E. Evsevev, Saransk,
e-mail: ezhovkina.elena@mail.ru*

The article presents a theoretical analysis of the general problem field of the concepts of «additional education» and «organization of additional education». The main characteristics of additional education are revealed: principles, structure, as well as its significance for the formation of readiness for social and household orientation in older preschool children. The main types of organizations of additional education are presented. The main emphasis is placed on the characteristics of the Extended Day Center created at the Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evsevev, implementing additional educational services. It has been established that additional education has certain opportunities in the formation of readiness for SBO of older preschool children. It ensures their active involvement in social and household activities; activates the inclusion of preschoolers in the process of social interaction; provides a fairly wide range of activities involving variability in the forms of organization of the educational process, means and conditions of social and household activities; enriches children's own life experience in social and household activities. The realization of these opportunities contributes to the formation of value orientations, motivational orientation, emotional well-being, socially significant personality qualities in older preschoolers; elementary ideas about themselves and about the world around them, about norms and rules of behavior in society, about social and household activities, elementary socio-cultural ideas; mastering general intellectual, general labor, social and every day, communicative skills.

Keywords: additional education, formation, readiness for social and household orientation, senior preschoolers

The work was carried out within the framework of a grant for research work in priority areas of scientific activity of the Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Evseviev on the topic "Scientific and practical aspects of the formation of readiness for social orientation of children of senior preschool age in additional education".

Социальный заказ общества – это социализация личности, которая начинается с рождения ребенка, начала его взаимодействия с социумом. Успешность процесса зависит от множества характеристик, где готовность к СБО имеет особое значение. Она обеспечивает включение в окружающую среду, ее познание и овладение различными видами социально-бытовой деятельности. Результаты анализа научной литературы доказывают, что старший дошкольный возраст является благоприятным периодом для развития исследуемой характеристики. Нормативно-правовые документы в сфере образования регламентируют создание условий, которые должны обеспечивать успешность процесса социализации старших дошкольников. Анализ научных работ исследователей (А.К. Бруднов, Л.Н. Буйлова, В.П. Голованов, Е.Б. Евладова, Б.В. Куприянов, Л.Г. Логинова и др.) позволяет утверждать, что в качестве института успешной социальной адаптации может выступать дополнительное образование. Именно оно призвано обеспечить эффективную социальную адаптацию детей к жизнедеятельности в современном обществе, учитывая их интересы и склонности. Поэтому в решении проблемы формирования готовности к СБО старших дошкольников наше внимание обращено на воспитанников организаций дополнительного образования, на базе которых может быть реализован данный процесс.

Цель исследования заключается в обосновании роли дополнительного образования в формировании готовности к СБО детей. В качестве основных задач исследования выделяем: во-первых, определение понятий «дополнительное образование» и «организации дополнительного образования»; во-вторых, описание основных характеристик дополнительного образования: принципы, структура; в-третьих, раскрытие возможностей дополнительного образования и его значимости для формирования у старших дошкольников готовности к СБО.

Материалы и методы исследования

Дополнительное образование – одна из молодых сфер российского образования, началом формирования которой считается 1992 г., однако ее теоретические основы были заложены в XIX–XX вв. Различные аспекты изучения дополнительного образования представлены в трудах Л.Н. Буйловой, В.П. Голованова, Н.А. Дибцевой, Е.Б. Евладовой, З.А. Каргиной, Б.В. Куприянова и др.

Большинством исследователей дополнительное образование рассматривается в качестве самостоятельной образователь-

ной сферы (А.Г. Асмолов, В.В. Абраухова, Г.П. Буданова, Г.И. Гузева). Так, с одной стороны, его характеризуют как вариативное образование, основу которого составляют идеи педагогики развития, а с другой – как поисковое образование, включающее апробацию необходимых путей выхода человека из различных ситуаций и предоставляющее ему выбор своей судьбы.

А.И. Щетинская в рамках системного подхода трактует дополнительное образование в аспекте непрерывного образования, предлагающего дополнительные возможности для развития детей и удовлетворения их потребностей [1]. М.И. Чеков понимает под ним самостоятельную образовательную систему, функционирующую в условиях непрерывного образования [2].

Различные авторы понятие «дополнительное образование» рассматривают как процесс, например, добровольного выбора обучающимися определенного вида деятельности с учетом интересов и склонностей, расширяющего обязательное образование, обеспечивающего развитие способностей детей, содействующего самостоятельному развитию человека (В.А. Березина [3]); процесс удовлетворения интересов, предпочтений, склонностей, способностей личности, базирующийся на избрании ребенком знаний и основных способов деятельности (Е.Б. Евладова [4]); коммуникативный процесс, обращенный на становление мотивационной направленности личности к творческому познанию, которому присущи личностная ориентация, непрерывность и другие качества (В.П. Голованов [5]).

В.А. Горский, А.Я. Журкина считают дополнительное образование особым образовательным пространством, расширяющим границы для дальнейшего жизненного самоопределения детей и подростков [6]; Л.Г. Логинова – пространством, где ребенок сам выбирает целевой и содержательный аспекты деятельности, приобретает способность к адекватному целеполаганию, а также демонстрирует способы достижения поставленных целей в процессе реализации своего жизненного предназначения [7]. Дополнительное образование выступает образовательным пространством, направленным на решение задач социализации и индивидуализации детей, которое осуществляется в свободное от учебной деятельности время; а также специфическим образовательным пространством детского досуга, средой эффективного развития индивидуальности.

Некоторые исследователи трактуют дополнительное образование в русле деятельностного подхода. Л.Н. Буйлова определяет его как деятельность, осуществля-

ищущая по образовательным программам, имеющим конкретные образовательные цели и результаты [8]; О.С. Газман – как совместную деятельность ребенка и взрослого, которая реализуется вне учебно-воспитательного процесса, регламентированного госминимумом.

Анализ научных трудов позволяет констатировать, что понятие «дополнительное образование» рассматривается многоаспектно, в том числе как «явление» и «взаимодействие». А.В. Егорова подразумевает под ним социально-педагогическое явление, где реализуются такие интегрирующиеся функции, как обучающая, воспитывающая, развивающая, социально-реабилитационная и адаптационная [9]; В.А. Горский – явление социально-педагогической действительности, аккумулирующее коммуникативную, познавательную и развивающую деятельность детей, направленную на поиск путей достижения смысла жизни и мастерства [6].

Изложенное в целом свидетельствует о существовании разных точек зрения на определение ключевого понятия исследования. Приведенные выше позиции авторов, на наш взгляд, во многом имеют сходные трактовки, что позволяет рассматривать дополнительное образование через призму категорий «система», «взаимодействие», «деятельность» и определить его как систему, обеспечивающую развитие личности ребенка с учетом ее индивидуальных особенностей, мотивов, интересов, объединяющую различные аспекты взаимодействия детей друг с другом, освоения ими выбранного вида деятельности [10].

Характеризуя основные положения, регламентирующие деятельность дополнительного образования, подчеркнем, что целесообразно опираться как на общепедагогические, так и на специальные принципы. Рассмотрим их подробнее. В.А. Горским и А.Я. Журкиной обозначены следующие ключевые принципы дополнительного образования: демократия, ответственность, культуросообразность, продуктивность содержания, гуманизм, педагогическая поддержка [6]. Е.Б. Евладова выделяет принципы массовости и общедоступности занятий, добровольности объединения детей, инициативы и самостоятельности, многообразия форм организации такой работы, учитывающей индивидуальные особенности и возраст детей, а также общественно полезной направленности данной деятельности [4]. Основными принципами, определяющими деятельность дополнительного образования, выступают следующие: гуманизация образования, наличие общечеловеческих ценностей, обеспечение жизни и здоровья

ребенка, гражданственность, учет национальных традиций и культурно-исторических ценностей, доступность реализуемых общеобразовательных программ, плюрализм и свобода мнений в образовании, демократия в управлении.

Анализ научной литературы свидетельствует, что в современной системе российского образования важная роль принадлежит организациям дополнительного образования. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» основную задачу таких организаций определяет как создание необходимых условий, благодаря которым дети в зависимости от своих интересов, желаний и способностей активно развиваются, стремятся изучать окружающую среду, узнавать новое, а также пробовать свои силы в различных видах деятельности [11]. Н.Г. Тихомирова отмечает, что данные организации способствуют развитию мотивационной составляющей личности к познанию чего-либо и творчеству, они реализуют дополнительные образовательные услуги в интересах личности, социума и государства [12]. Следует подчеркнуть, что дополнительное образование обеспечивает ребенку разнообразные стартовые возможности, быстро реагирует на изменения в потребностях родителей и детей. Отметим, что в сложившейся современной ситуации российского образования оно способно наиболее адекватно реагировать на происходящие изменения в экономической и социальной обстановке нашей страны, активно оказывать воздействие на окружающее детей общество.

В российском образовании по формам собственности различаются государственные и негосударственные организации дополнительного образования. К числу государственных образовательных организаций дополнительного образования относят такие, как центр, дворец, станция, детская школа искусств и др. На сегодняшний день дополнительное образование осуществляется в организациях дополнительного образования, дошкольных, общеобразовательных, профессиональных образовательных организациях, организациях высшего образования, затрагивая различные сферы деятельности и интересы людей, такие как образование, культура, искусство, спорт и др.

Анализ нормативно-правовых документов показал, что наиболее распространенными видами организаций дополнительного образования являются центры. Они представляют многопрофильные и многоуровневые организации, которые работают по своим программам (разные на-

правления деятельности, сроки обучения, уровень сложности). Данные организации обладают гибкой образовательной структурой, в основе которой лежат социальный заказ, запросы детей и родителей. Такие центры могут иметь следующие названия: центры развития детского творчества, центры творческого развития и гуманитарного образования, центры технического творчества, центры туризма и экскурсий, центры дополнительного образования детей, центры внешкольной деятельности. Некоторые центры объединяют детей по возрастным группам или интересам, например центр эстетического воспитания детей, центр экологического воспитания, морской детский центр и др. Отметим, что центры детского творчества включают несколько направлений деятельности: научно-техническое, эстетическое, прикладное творчество, организационно-массовое, спортивно-оздоровительное и др.

Модернизация, затронувшая все ступени системы образования, приводит к созданию центров дополнительного образования на базе различных образовательных организаций. В последние годы инновационные процессы активно реализуются в Мордовском государственном педагогическом университете имени М.Е. Евсевьева. В 2010 г. при вузе был создан Центр продленного дня, осуществляющий полноценную подготовку детей дошкольного возраста к обучению в общеобразовательной организации. По утверждению директора центра Н.В. Винокуровой, он является экспериментальной площадкой, где преподавателями совместно со студентами проектируются, организуются и осуществляются инновационные проекты в сфере обучения и воспитания дошкольников и младших школьников. Приоритетным направлением деятельности центра служит реализация дополнительных образовательных услуг с учетом потребностей семьи ребенка [13]. Основные направления деятельности Центра продленного дня: оказание квалифицированной помощи родителям в вопросах развития и воспитания детей (3–7 лет); проведение диагностической работы, связанной с выявлением уровня развития ребенка; осуществление консультативной работы с родителями; проектирование индивидуальной траектории развития ребенка и ее реализация; организация комплексного психолого-педагогического сопровождения. В Центре продленного дня функционируют группы двух типов: кратковременного пребывания и комплексного развития детей.

Наряду с центрами существуют иные организационные формы объединения де-

тей в дополнительном образовании, например театральные, хоровые, художественные детские студии, музеи детского творчества, картинные галереи, парки, оздоровительные лагеря. Особое значение имеют такие детские объединения, как кружки (группы), клубы, студии, ансамбли, театры, лаборатории, секции научного общества учащихся, советы. Отметим, что возможно сочетание форм обучения и форм получения дополнительного образования. В организациях активно используются различные формы обучения: индивидуальные и групповые занятия, работа всем объединением; в основе проведения занятий лежат дополнительные общеобразовательные программы различной направленности.

Анализ опыта деятельности организаций дополнительного образования Республики Мордовия свидетельствует, что в настоящее время реализуются шесть направлений данного вида образования: естественнонаучное, техническое, туристско-краеведческое, художественное, социально-педагогическое, физкультурно-спортивное. Региональная система дополнительного образования удовлетворяет запросы и потребности детей и родителей: функционируют разнообразные виды детских творческих объединений по направлениям дополнительного образования; достаточно широк возрастной диапазон образовательных программ и услуг, спектр дополнительных программ с правом выбора индивидуального маршрута (программы для детей, имеющих ограниченные возможности здоровья, для одаренных детей). В Республике Мордовия сформирована и действует сеть организаций дополнительного образования детей, состоящая из 45 организаций (1 государственная, 44 муниципальных), из них 26 многопрофильных. В системе дополнительного образования региона реализуются 1497 дополнительных общеобразовательных программ, из них модифицированных – 78,4%; авторских – 8,5%; типовых – 13,1%. Большинство программ являются краткосрочными (рассчитаны на 1–2 года). На основе сетевого взаимодействия организаций общего, дополнительного и профессионального образования реализуются 3,8% профессионально ориентированных программ. В Мордовии функционирует большое количество детских развивающих центров, а именно: центры раннего развития «Смышленок», «Затейники», «Академия знаний», «Колокольчик», центры интеллектуального развития «Seven Kids», «Колибри», студия детского развития «Почемучка», детские клубы «Ромашково», «Уми Сити», семейный клуб «Букваренок», детская студия «Солнечный

дом», учебный семейный центр «Академия чудес», учебно-развивающий центр «Детская парковка», инновационный центр семьи и детства «Наша детвора» и др.

Наше исследование ориентируется на выявление возможностей организаций дополнительного образования, позволяющих целенаправленно формировать готовность к СБО старших дошкольников. С точки зрения А.В. Егоровой, дополнительное образование направлено на развитие социально-нравственных качеств личности, оказание помощи в самореализации [9]. По мнению Л.Н. Буйловой, дополнительное образование обладает следующими возможностями для развития ребенка: свободный выбор той или иной образовательной программы; самостоятельное определение направления и вида деятельности; выбор педагога с учетом возможностей и интересов детей; удовлетворение потребностей общества, родителей и детей и др. [8]. Специфическими условиями деятельности организаций дополнительного образования являются: добровольность участия, широкий охват; дифференциация детей видам деятельности; возможность корректировки программ с учетом интереса, индивидуальных особенностей ребенка, его способностей, а также уровня подготовленности; общедоступный, самодеятельный, общественно полезный характер деятельности детей; разнообразие сферы их общения; творческая, комфортная атмосфера и доброжелательная обстановка.

Следует отметить, что, раскрывая педагогический потенциал дополнительного образования, исследователи определяют его в качестве мощного средства формирования мотивационной составляющей личности; особое значение придают расширению культурного пространства, связанного с ее успешной самореализацией; целенаправленному процессу формирования гуманистических ценностных ориентаций; решению проблемы занятости детей. Анализ работ ученых позволяет выделить следующие возможности дополнительного образования: опору на интересы детей и их индивидуальные особенности; стимулирование творческой деятельности и самодеятельности; сотрудничество детей и педагогов в познании и преобразовании окружающего мира; формирование разновозрастных групп детей; учет потребностей и возможностей детей и педагогов; ориентацию на личностное развитие детей и на создание образа жизни; обеспечение широкого охвата социальных контактов.

С точки зрения В.П. Голованова, дополнительное образование обладает рядом

преимуществ перед основным образованием: это направленность на развитие личности с учетом ее интересов; разнообразие содержания; наличие ориентационной функции через содержание учебного материала; профильность и практико-ориентированность; мобильность и разноуровневость; индивидуальная направленность; наличие различных организационных форм и методов обучения [5]. Автор акцентирует внимание на следующих основных особенностях: добровольности его получения, индивидуализированности и вариативности, осуществлении его в сфере свободного времени [5].

А.Б. Фомина, рассматривая сущность дополнительного образования в аспекте категории «социальная среда», характеризует его как доступное и открытое для различных категорий детей [14]. По мнению автора, в дополнительном образовании происходит не только воспитание личности, но и формирование социальных норм и правил поведения, овладение социальными ролями [14]. А.В. Мудрик отмечает, что исследуемая категория может, во-первых, создать необходимые условия для усвоения накопленного социального опыта, который соответствует образу жизни определенной социальной группы, реализующей социокультурную функцию посредством осуществления социальной деятельности; во-вторых, оказать педагогическую помощь (индивидуальную) в преодолении возникающих перед человеком трудностей; в-третьих, помочь ориентироваться в социокультурных ценностях общества и др. [15]. К особенностям организаций дополнительного образования можно отнести: самостоятельность выбора ребенком интересующей его области знания, добровольность участия детей в деятельности таких организаций, творческое начало и тесное сотрудничество взрослых и детей, создание доброжелательной атмосферы.

Таким образом, анализ вышеизложенного материала свидетельствует, что дополнительное образование призвано значительно расширить пространство всестороннего развития детей, компенсировать, корректировать содержание базового образования. В организациях дополнительного образования дети имеют возможность реализовать такие личностные качества, которые не всегда востребованы в условиях основного образования. В данных организациях педагогами реализуются дополнительные общеобразовательные программы различной направленности, обеспечивающие триаду воспитание ↔ обучение ↔ развитие личности, ориентированные на совре-

менные потребности детей и их родителей, предоставляющие свободный выбор одного или нескольких видов деятельности, дающие возможность отбирать как содержание занятий, так и организационные формы обучения. Это обеспечивает создание психологически комфортной среды, положительно влияющей на личностное развитие дошкольников и процесс их социализации. В настоящее время дополнительное образование играет значимую роль в системе образования в целом. Оно способствует личностному и социальному развитию детей начиная с раннего возраста, учитывает их интересы, индивидуальные психофизиологические особенности, потребности и имеющийся потенциал.

Результаты исследования и их обсуждение

Организации дополнительного образования обладают возможностями для решения проблем социализации детей, в том числе через формирование такого ее механизма, как готовность к СБО. В старшем дошкольном возрасте ребенок осваивает ролевое поведение, у него расширяется опыт социальных контактов, познания окружающей действительности, активно развивается способность к коммуникации, происходит накопление социально-нравственных представлений, усвоение норм и ценностей современного общества, обогащение эмоционально-волевой сферы и др. Дополнительное образование активизирует мотивацию, стремление познать что-то новое, обеспечивает исследование окружающего мира, освоение социально-бытовой деятельности, овладение социальной ролью и ролевым поведением как в бытовой, так и социальной сфере. Все это позволяет видеть глубокий потенциал таких организаций, сущность которого заключается в подготовке старших дошкольников к дальнейшей жизнедеятельности в социуме, где приоритетным является умение выполнять социально-бытовую деятельность, что несомненно без наличия СБО [16].

В нашем исследовании социально-бытовая деятельность выступает разновидностью деятельности человека в социально-бытовой сфере. Старшие дошкольники в указанном виде деятельности демонстрируют доверительные взаимоотношения друг с другом, со взрослыми; способность управлять своим поведением, контролировать его (знать особенности выполнения той или иной роли); сформированность представлений о социально значимых для человека видах деятельности и об окружающей

социально-бытовой действительности; способность к овладению устройством быта и разнообразных повседневных бытовых дел; понимание назначения окружающих социально-бытовых предметов и вещей; знание технологических процессов, основополагающих в различных видах исследуемой деятельности.

Деятельность организаций дополнительного образования базируется на интересе ребенка (на это ориентируются содержание, принципы, методы и технологии обучения, подготовка и повышение квалификации кадров). В нашем исследовании организации дополнительного образования рассматриваются с точки зрения возможностей формирования готовности к СБО. Нами разработано и апробировано новое содержание программы для организации кружковых занятий на базе исследования, которой послужил Центр продленного дня, созданный в Мордовском государственном педагогическом университете имени М.Е. Евсевьева. Центр ориентирован на подготовку детей, в том числе старшего дошкольного возраста, к самостоятельной жизни. Проводится активная работа по вовлечению детей в социально-бытовую деятельность; включению их в процесс социального взаимодействия.

Дополнительное образование способствует становлению ценностного отношения к социокультурной действительности, к самому себе, к познаваемому; обогащению представлений о людях, их нравственных качествах, правилах взаимоотношений взрослых и детей; формированию у ребенка представлений об окружающей социально-бытовой действительности; созданию благоприятного психологического микроклимата и эмоционального фона; проявлению дружелюбия ко всем участникам коллектива, взаимоуважения, сплоченности; формированию интереса к различным видам деятельности; становлению и развитию бытовых отношений, возникающих между детьми; повышению уровня познавательной активности детей; проявлению инициативности, самостоятельности, решительности, ответственности, устремленности к участию в разнообразных видах деятельности. Организации дополнительного образования не только обеспечивают общее развитие детей, но и способствуют формированию определенной жизненной позиции, социально-бытового опыта, овладению социально-бытовой деятельностью, что становится фундаментом успешной социальной адаптации и социализации [16].

Заключение

Таким образом, с ориентацией на нормативно-правовые документы можно сказать, что дополнительное образование представляет собой некое образовательное пространство, успешно функционирующее в современном обществе; определенную систему, компонентами которой выступают обучение, воспитание и развитие личности; оно поддерживается со стороны общества и государства, является социально востребованным. Организации дополнительного образования представляют интерес для старших дошкольников, так как в данный период закладывается база дальнейшей жизненной стратегии человека. Такие организации обеспечивают психолого-педагогические и организационные условия для развития личности, творческого потенциала детей, интересов и склонностей, для укрепления здоровья, повышают общий культурный уровень воспитанников, наполняют соответствующим содержанием досуговые мероприятия, а также помогают детям социально адаптироваться в обществе. Характеризуя особенности организаций дополнительного образования, отметим его содержательное наполнение, определяемое социальным заказом детей, родителей, иных социальных институтов; оно обеспечивает свободу выбора вида деятельности, педагога, обучающей программы, способствует овладению практическими навыками; образовательный процесс функционирует в триаде воспитание ↔ обучение ↔ развитие, где происходит интеграция разных областей наук и сфер деятельности. В рамках нашего исследования значимым является то, что дополнительное образование предоставляет ряд возможностей, обеспечивающих подготовку детей к самостоятельной жизнедеятельности в социуме: оно обеспечивает их активное вовлечение в социально-бытовую деятельность; активизирует включение дошкольников в процесс социального взаимодействия; предоставляет достаточно широкий спектр занятий; обогащает собственный жизненный опыт детей в социально-бытовой деятельности.

Список литературы

1. Щетинская А.И., Тавстуха О.Г., Болотова М.И. Теория и практика современного дополнительного образования детей. Оренбург: Издательство ОГПУ, 2006. 401 с.
2. Чеков М.О. Теория и практика дополнительного образования детей в России. Самара: Издательство Самарского государственного педагогического университета, 2001. 286 с.
3. Березина В.А. Дополнительное образование детей России. М.: Диалог культур, 2007. 511 с.
4. Евладова Е.Б. Дополнительное образование в школе: в поисках смыслов и ценностей: практико-ориентированная монография. Ярославль: Издательство ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2013. 186 с.
5. Голованов В.П. Современное дополнительное образование – пространство счастливого и успешного детства // Педагогическое искусство. 2021. № 2. С. 83–89.
6. Горский В.А., Журкина А.А. Педагогические принципы развития системы дополнительного образования детей // Дополнительное образование. 2014. № 2. С. 6.
7. Логинова Л.Г. Оценка качества в дополнительном образовании детей: практико-ориентированная монография. Чебоксары: Среда, 2019. 429 с.
8. Буйлова Л.Н. Концепция развития дополнительного образования детей: от замысла до реализации. М.: Педагогическое общество России, 2016. 192 с.
9. Егорова А.В. Социально-педагогические условия развития дополнительного образования детей в России: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2004. 23 с.
10. Барцаева Е.В., Рябова Н.В. Дополнительное образование как институт социализации детей дошкольного возраста // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 9 (Ч. 1). С. 159–163.
11. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html> (дата обращения: 05.05.2023).
12. Тихомирова Н.Г. История развития системы дополнительного образования детей в России // Образовательная панорама. 2014. № 1 (1). С. 113–118.
13. Винокурова Н.В. О возможностях инновационного развития педагогических вузов // Гуманитарные науки и образование. 2011. № 2. С. 14–16.
14. Фомина А.Б. Дополнительное образование детей в условиях нового законодательства. М.: УЦ Перспектива, 2016. 120 с.
15. Мудрик А.В. Социальная педагогика: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования. 8-е изд., испр. и доп. М.: Академия, 2013. 240 с.
16. Bartsaeva E. V., Ryabova N. V. The results of experimental work on the formation of readiness for social and everyday orientation in older preschool children in additional education organizations // Revista Inclusiones. 2020. Vol. 7 num Especial. P. 205–217.

УДК 378.1
DOI 10.17513/snt.39615

НАСТАВНИЧЕСТВО В СИСТЕМЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

¹Воскрекасенко О.А., ²Сергеева С.В.

¹ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза,
e-mail: voskr99@rambler.ru;

²ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза,
e-mail: sergeeva@pgta.ru

В статье актуализируется поиск оптимальных путей педагогического обеспечения адаптации студентов-первокурсников. Предлагается вариант решения проблемы посредством наставничества. Осуществлен анализ научно-педагогической литературы по заявленной проблеме. Выделены два основных направления деятельности наставников по повышению уровня адаптированности в условиях высшей школы. Среди них: формирование адаптивности как свойства личности; формирование в вузе благоприятной для адаптации образовательной среды. Обоснована значимость формирования адаптивности в системе деятельности по педагогическому обеспечению адаптации обучающихся. Определены их предпочтения в выборе стратегий адаптации как основы адаптивности. Представлены результаты диагностики стратегий адаптации, осуществленной на базе ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» при помощи «Опросника для изучения стратегий адаптивного поведения (АСП-1)» Н.Н. Мельниковой. Охарактеризованы стратегии адаптации и представлены рекомендации наставникам по педагогическому обеспечению адаптации студентов-первокурсников с учетом их предпочтений. Указано на взаимосвязь стратегий адаптации, как устойчивой модели поведения в адаптационной ситуации, и социально-профессиональной адаптации будущих молодых специалистов. Сделан вывод о необходимости дифференциации форм и методов педагогического взаимодействия, используемых наставником для обеспечения успешной адаптации студентов первого года обучения, в зависимости от выявленных предпочтений адаптационных стратегий.

Ключевые слова: высшая школа, профессиональная подготовка, студенты-первокурсники, образовательный процесс, адаптация, педагогическое обеспечение

MENTORING IN THE SYSTEM OF PEDAGOGICAL SUPPORT FOR ADAPTATION OF FIRST-YEAR STUDENTS IN HIGHER SCHOOL

¹Voskrekasenko O.A., ²Sergeeva S.V.

¹Penza State University, Penza, e-mail: voskr99@rambler.ru, anyaakireeva@gmail.com;

²Penza State Technological University, Penza, e-mail: sergeeva@pgta.ru

The article actualizes the search for optimal ways of pedagogical support for the adaptation of first-year students. A variant of solving the problem through mentoring is proposed. The analysis of scientific and pedagogical literature on the stated problem was carried out. Two main areas of activity of mentors to improve the level of adaptation in the conditions of higher education are identified. Among them: the formation of adaptability as a personality trait; formation in the university of an educational environment favorable for adaptation. The significance of the formation of adaptability in the system of activities for the pedagogical support of the adaptation of students is substantiated. Their preferences in the choice of adaptation strategies as the basis of adaptability are determined. The results of diagnostics of adaptation strategies, carried out on the basis of FSBEI HE "Penza State University" using the "Questionnaire for the Study of Adaptive Behavior Strategies (ASP-1)" N.N. Melnikova. Adaptation strategies are characterized and recommendations are presented to mentors on the pedagogical support of adaptation of first-year students, taking into account their preferences. The relationship between adaptation strategies, as a sustainable model of behavior in an adaptive situation, and the social and professional adaptation of future young professionals is indicated. It is concluded that it is necessary to differentiate the forms and methods of pedagogical interaction used by the mentor to ensure the successful adaptation of students of the first year of study, depending on the identified preferences of adaptation strategies.

Keywords: higher school, vocational training, first-year students, educational process, adaptation, pedagogical support

Проблема обеспечения успешной адаптации студенческой молодежи относится к традиционно изучаемой в педагогической науке и решаемой в практике высшей школы. Изменения, происходящие в целевых установках, содержании и организации профессиональной подготовки, в сочетании с особенностями современного поколения молодежи, оказывающими существенное влияние на характер адаптации,

актуализируют поиск оптимальных путей и способов педагогического обеспечения успешной адаптации обучающихся первого курса.

В современных педагогических исследованиях утвердился тезис о том, что процесс адаптации студентов в высшей школе продолжается дольше, чем обучение на первом курсе. Но именно на данном этапе происходит интенсивная мобилиза-

ция адаптационного потенциала личности, закладываются устойчивые модели поведения в ситуации адаптации, происходит развитие адаптационных способностей – адаптивности [1]. В этой связи именно первокурсники испытывают потребность в педагогическом обеспечении адаптации со стороны наставников.

Цель статьи – раскрыть роль наставничества в педагогическом обеспечении адаптации студентов-первокурсников в высшей школе.

Материалы и методы исследования

Для достижения цели исследования использовались такие теоретические методы, как анализ и обобщение научной литературы по проблеме наставничества в системе педагогического обеспечения адаптации студентов-первокурсников, а также результатов диагностики с использованием «Опросника для изучения стратегий адаптивного поведения (АСП-1)» Н.Н. Мельниковой. В качестве базы для проведения эмпирического исследования выступило ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» среди обучающихся направления подготовки «Педагогическое образование» (уровень бакалавриата). В диагностике приняли участие 152 студента-первокурсника.

Результаты исследования и их обсуждение

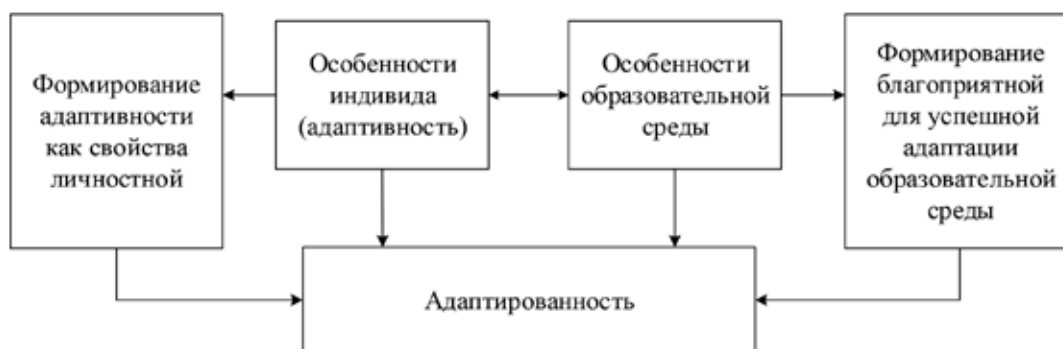
Проведенный анализ научной психолого-педагогической литературы позволяет сделать вывод о том, что современные исследования ведутся в направлении изучения таких аспектов проблемы, как: сущность процесса адаптации и факторы, определяющие его результативность (Е.П. Албитова, А.А. Баранов, Е.В. Груздева, Ю.В. Егорова, К.Ю. Ильина, Р.М. Камалтдинова, А.Р. Кудашев, М.Н. Липинская, А.Г. Маклаков, К.С. Миклошевич, М.И. Перфилова, С.Т. Посохова, А.А. Реан, М.В. Ромм, М.А. Цветков и др.); адаптация студентов-первокурсников в условиях высшей школы (Л.В. Бакулина, М.В. Донская, Л.Н. Жирнова, Г.В. Левченко, Н.С. Мендова, Р.И. Муртазина, В.В. Пичугина, Н.В. Просвирина, Е.А. Сукова, С.Г. Суханова, И.В. Тюрина и др.); педагогическая деятельность по обеспечению процесса адаптации обучающихся первых курсов в высшей школе (М.В. Ажиев, Г.И. Александров, Е.Н. Аникина, Н.В. Варнавская, Г.С. Дулина, Н.Я. Михайлова, Н.В. Пилипчевская, С.Г. Рудкова, Е.С. Салахутдинова, О.В. Свиная, О.Г. Сидорова, М.С. Сокова, Э.П. Томаил, Т.В. Хорошко,

Р.Р. Хусаинова и др.); наставничество в высшей школе (Н.Д. Афонина, Н.Д. Базарнова, С.В. Беляева, О.А. Катушенко, Н.В. Костебелов, Н.В. Неверова, А.С. Рочева, Е.Ю. Рогачева, Ю.П. Сологубов, Д.А. Степанов, Л.Н. Шелудько и др.); значение деятельности наставника для обеспечения адаптации студентов (Е.Н. Белова, В.А. Буховец, В.А. Гончаренко, Р.В. Костицина, С.В. Лаптева, А.В. Михрютина, Н.И. Петрова, Е.В. Узденова и др.).

Традиционно в вузах разрабатываются и с большей или меньшей степенью успешности реализуются программы воспитательной работы, направленные на адаптацию студентов-первокурсников [2; 3]. И традиционно, несмотря на осуществляемый комплекс мероприятий, у целого ряда студентов проявляются признаки дезадаптивности [4]. Качество реализации наставниками деятельности во многом определяется пониманием ими сущности процесса адаптации.

Адаптация представляет собой процесс взаимодействия систем (в нашем случае студента и образовательной среды вуза) в условиях дисбаланса, рассогласованности, направленного на достижение этого баланса, в процессе этого взаимодействия происходит изменение в системах [5]. Поэтому результативность процесса адаптации студентов-первокурсников (уровень адаптированности) определяется как особенностями индивида (адаптивностью), так и особенностями образовательной среды вуза. В связи с этим можно выделить два основных направления деятельности наставников в высшей школе: формирование адаптивности как свойства личности; формирование в вузе благоприятной для адаптации студентов-первокурсников образовательной среды (рисунок).

Создание максимально комфортной для студентов-первокурсников образовательной среды, обеспечивая их скорейшую адаптацию в вузе в актуальных условиях, препятствует развитию адаптивности как фактора, определяющего успешность их будущей социально-профессиональной адаптации, так как развитие любых способностей (включая способность к адаптации) происходит в процессе включения в соответствующий вид деятельности. Принимая во внимание сензитивный характер юношеского возраста для развития адаптивности, а также ее роль в структуре востребованных у работодателей Soft skills выпускников, наставникам принципиально важно в ходе педагогического обеспечения адаптации студентов-первокурсников способствовать развитию их адаптивности [1].



Адаптация студентов-первокурсников в высшей школе

В представленном исследовании адаптивность определяется как «интегративная характеристика личности, выступающая внутренним условием ее успешной социализации и отражающая способность к выбору стратегий адаптации, отвечающих потребностям личности и оптимизирующих ее взаимодействие с социальной средой» [1, с. 50].

В этой связи деятельность наставников по педагогическому обеспечению адаптации первокурсников должна осуществляться с учетом их предпочтений в выборе адаптационных стратегий.

С целью определения предпочтений студентов в выборе стратегий адаптации на базе Пензенского государственного университета была проведена диагностика с использованием «Опросника для изучения стратегий адаптивного поведения (АСП-1)» Н.Н. Мельниковой. В исследовании приняли участие 152 обучающихся бакалавриата направления подготовки «Педагогическое образование».

Как показали результаты диагностики, на первом месте (12,72 балла) по предпочтениям у обучающихся первого курса – стратегия активного изменения себя. Суть данной стратегии адаптации заключается в самоизменении в соответствии с нормами образовательной среды вуза, интериоризацией ее ценностей и правил взаимодействия. Преобладание среди студентов-первокурсников стратегии активного изменения себя свидетельствует об их предрасположенности к работе над собой, личностно-профессиональному самосовершенствованию и саморазвитию. Это способствует благоприятному протеканию адаптации у обучающихся первого курса, а также создает предпосылки для их последующей социально-профессиональной адаптации. Вместе с тем данная группа обучающихся предрасположена к самоизме-

нению «под среду» или партнеров по взаимодействию, что актуализирует особое внимание наставника к формированию студенческого коллектива как среды адаптации студентов-первокурсников с социально одобряемой системой ценностей и устойчивым общественным мнением. Помимо того, для работы со студентами-первокурсниками, отдающими предпочтение стратегии активного изменения себя, очень важна личность наставника, его профессионализм, устойчивая система социальных ценностей и убеждений.

Работая на перспективу, наставник должен хорошо осознавать, что если студент, предрасположенный к выбору стратегии активного изменения себя, попадет по окончании вуза в высокопрофессиональную среду с благоприятным психологическим микроклиматом, то подобная среда будет способствовать раскрытию его личностно-профессионального потенциала. Профессиональная среда с нездоровым микроклиматом может стать для будущих выпускников, отдающих предпочтение стратегии активного самоизменения, причиной профессиональной деформации личности. В этой связи наставнику очень важно уже на этапе педагогического обеспечения адаптации студентов-первокурсников формировать у обучающихся, отдающих предпочтение стратегии самоизменения, установку на поисковую активность в адаптационной ситуации, критическую оценку среды и оказание противодействия препятствующим личностно-профессиональной самореализации жизненным обстоятельствам.

Вышеописанная стратегия позволяет достигать наибольших результатов в сочетании со стратегией активного изменения среды или партнера, занимающей по результатам диагностики второе место (7,57 балла) среди предпочтений студен-

тов. Названная стратегия характеризуется активной позицией студентов-первокурсников по отношению к образовательной среде вуза и (или) субъектам взаимодействия (однокурсникам, преподавателям, куратору студенческой группы и др.). Такие студенты отличаются ярко выраженной личностной позицией, стремлением к позитивному преобразованию образовательной среды и субъектов взаимодействия сообразно своим взглядам и убеждениям, однако не всегда учитывают сложившиеся в образовательной организации традиции, а также потребности других людей. Формирование наставником у данной группы обучающихся уважительного отношения к традициям, понимания значимости института трансляции опыта от поколения к поколению, а также учета взглядов и позиций, отличных от их собственных, будут способствовать как бесконфликтной социально-психологической адаптации первокурсников к образовательному процессу вуза, так и социально-профессиональной адаптации его будущих выпускников.

На третьем месте в ряду предпочитаемых студентами-первокурсниками стратегий адаптации – стратегия пассивного выжидания внешних (внутренних) изменений (7,42 баллов). Сущность этой стратегии заключается в занимаемой обучающимися выжидательной позиции по отношению к новой образовательной среде с отличиями от школьных требованиями к студентам, к новым субъектам взаимодействия (однокурсникам, преподавателям и др.). Студент-первокурсник, предпочитающий в ситуации адаптации использовать стратегию пассивного выжидания перемен, долго изучает традиции вузовской среды в целом и академической группы в частности, не предпринимая каких-либо активных действий. С одной стороны, эта стратегия оберегает от импульсивных действий и возможных ошибок. С другой стороны, являясь устойчивой формой поведения, стратегия пассивного выжидания может стать тормозом личностно-профессионального развития и творческой самореализации, а впоследствии – построения профессиональной карьеры. Работа наставника по обеспечению адаптации первокурсников, отдающих предпочтение стратегии пассивного выжидания перемен, включает в себя привлечение данных студентов к активной деятельности в формах, стимулирующих формирование субъектной личностно-профессиональной позиции, а также уверенности в себе (тренинги, творческие микрогруппы, дискуссионные группы и др.).

На четвертом месте диагностирована стратегия активного ухода от контакта со средой и погружение в свой внутренний мир (4,89 балла). Данная стратегия характеризуется избеганием студентом-первокурсником объекта, вызывающего чувство дискомфорта (например, студент, испытывающий проблемы в общении с однокурсниками, будет под разными предлогами уходить от участия в различной совместной внеаудиторной деятельности). Избегание может выражаться: в отрицании проблемы как таковой («у меня все хорошо»); замене реального мира виртуальной реальностью (компьютерные игры, интернет-общение); полном погружении в учебную деятельность или хобби; принятии алкоголя, наркотиков и др. Использование студентами-первокурсниками данной стратегии представляет собой проявление действия защитных механизмов, позволяющих снять остроту ощущения ситуации, но не решить проблемы, возникающие в процессе социально-психологической и (или) учебно-профессиональной адаптации. Выбор данной стратегии как доминирующей формы поведения в адаптационной ситуации делает проблематичной не только успешную адаптацию студента-первокурсника, но и может стать тормозом его личностно-профессионального роста и развития в дальнейшей профессиональной деятельности. В работе наставника со студентами, предпочитающими эту стратегию, особое место отводится психологическому консультированию в технологии коучинга, психолого-педагогическому просвещению, стимулирующему процессы самопознания и формирования позиции субъекта собственной жизни, а также созданию ситуации успеха.

С разницей в 0,1 балла на пятом месте диагностирована стратегия пассивного подчинения условиям среды (4,88 балла). Она представляет собой собственно конформистскую форму поведения в ситуации адаптации. Выбирая эту стратегию, студенты-первокурсники осознанно подстраиваются под новую среду, но все изменения носят поверхностный характер и не отражают истинные взгляды, ценности и убеждения личности. Данная категория первокурсников боится принимать самостоятельные решения, проявлять инициативу и принимать на себя ответственность за результаты деятельности. Как правило, они предпочитают не выделяться среди однокурсников и «быть как все», проявляя зависимость от мнения большинства. С одной стороны, данная группа студентов

быстро адаптируется по внешним критериям, с другой – по прошествии времени начинает испытывать чувство психологического дискомфорта и неудовлетворенности. Длительное использование стратегии пассивного подчинения среде становится причиной внутриличностного конфликта у студентов-первокурсников, неудовлетворенности профессиональной деятельностью и преждевременного выгорания – у будущих молодых специалистов. В работе со студентами-первокурсниками, отдающими предпочтение стратегии пассивного подчинения условиям среды, со стороны наставников наиболее целесообразно включение таких обучающихся в организационные формы, способствующие формированию их личной позиции и убеждений, а также умения отстаивать их в процессе взаимодействия с однокурсниками и преподавателями (дискуссионные клубы, творческие микрогруппы, стажировочные площадки и др.).

По результатам диагностики шестое место среди стратегий адаптации заняла стратегия активного ухода из среды и поиска новой (2,83 балла), представляющая собой разновидность избегающего поведения в адаптационной ситуации. При столкновении с трудностями студент-первокурсник даже не пытается изменить ситуацию, вызывающую диссонанс, или изменить себя. Он, как правило, принимает решение о смене академической группы, профиля подготовки, факультета или вуза в целом. Такой подход дает положительные результаты в ограниченном количестве случаев (например, ошибочности профессионального выбора). Использование при столкновении с первыми трудностями стратегии активного ухода от среды и поиска новой, став устойчивой формой поведения, делает проблематичной не только адаптацию студента-первокурсника, но и будущего молодого специалиста. Такие студенты нуждаются в педагогической помощи и поддержке в уточнении правильности осуществленного обучающимися выбора будущей профессиональной деятельности, в формировании понимания ее многовариантности, а также возможности личностно-профессионального и карьерного роста.

Наименьшее (-1,58 балла) количество баллов по результатам диагностики получила стратегия пассивной репрезентации себя. Реализация данной стратегии предполагает следование своим принципам и личностным убеждениям без какого-либо их навязывания окружающим, без попыток изменить среду или партнеров

по общению (например, однокурсников). Отказываясь от компромиссных вариантов взаимодействия, студент-первокурсник, с одной стороны, сохраняет свое «Я» от внутригруппового давления, с другой – выступает причиной отчуждения в коллективе однокурсников. Подобного рода высокая личностная ригидность затрудняет построение эффективного межличностного взаимодействия, тормозит личностно-профессиональное саморазвитие и самосовершенствование. Высокая ригидность студентов-первокурсников, предпочитающих стратегию пассивной репрезентации себя, существенно затрудняет работу наставника по педагогическому обеспечению успешной адаптации обучающихся данной группы. Определенный результат может дать их привлечение к работе в творческой группе, осуществляющей поиск решения личностно значимой для студентов учебно-профессиональной задачи или разработки проекта. Успех может быть закреплен, например, такими формами, как коучинг и тренинговые занятия.

Заключение

Таким образом, значимое место в педагогическом обеспечении эффективной адаптации студентов-первокурсников занимает наставничество. Одним из условий успешности реализуемой деятельности выступает дифференциация задач педагогического взаимодействия с первокурсниками в зависимости от выявленных предпочтений в выборе стратегий адаптации. Во взаимодействии со студентами, выбирающими стратегию активного изменения себя, особое внимание отводится формированию студенческого коллектива с социально одобряемой системой ценностей и общественным мнением. С предпочитающими стратегию активного изменения среды или партнера важно развивать понимание значимости института трансляции опыта от поколения к поколению, учета взглядов и позиций, отличных от их собственных. Привлечение студентов к активной деятельности в формах, стимулирующих формирование их субъектной личностно-профессиональной позиции, выступает в качестве задачи наставника во взаимодействии с первокурсниками, предпочитающими стратегии пассивного выживания перемен и подчинения условиям среды. При работе со студентами, выбирающими уход от контакта со средой и погружение в свой внутренний мир, особое место занимают психологическое консультирование в технологии коучинга и психо-

лого-педагогическое просвещение. Студенты, предпочитающие стратегию активного ухода из среды и поиска новой, нуждаются в педагогической помощи и поддержке со стороны наставника в уточнении правильности осуществленного ими выбора профессиональной деятельности, а предпочитающие стратегию пассивной репрезентации себя – в привлечении к работе в творческих группах, осуществляющих поиск решения лично значимой учебно-профессиональной задачи или разработке проекта. Учет предпочтений студентов-первокурсников в выборе стратегий адаптации позволит не только обеспечить их успешную адаптацию к образовательному процессу вуза, но и создаст предпосылки для социально-профессиональной адаптации будущих молодых специалистов.

Список литературы

1. Воскресенко О.А. Педагогическое сопровождение развития социальной адаптивности студентов: монография. Пенза, 2017. 362 с.
2. Бельская Е.Я., Старцева Е.В., Старцев Н.А. Модернизация программы адаптации студентов первого курса к вузовской среде // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 12–4 (54). С. 9–10.
3. Михайлова Н.Я., Томаил Э.П., Сидорова О.Г. Психолого-педагогическое сопровождение студентов-первокурсников по программе «Адаптация студентов к обучению в вузе» // Теоретические и прикладные аспекты деятельности психологической службы вуза: сборник материалов Международной научно-практической конференции (Белгород, 22 апреля 2017 г.). Белгород, 2017. С. 113–121.
4. Конколь М.М. Современные подходы к профилактике дезадаптации студентов-первокурсников // Этносоциум и межнациональная культура. 2018. № 1 (115). С. 50–54.
5. Мельникова Н.Н. Социально-психологическая адаптация личности: тексты лекций. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. 51 с.

УДК 37.04
DOI 10.17513/snt.39616

ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ ВЫПОЛНЕНИЮ РЕКУРСИВНЫХ АЛГОРИТМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

¹Козлов С.В., ²Быков А.А.

¹ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет», Смоленск,
e-mail: svkozlov1981@yandex.ru;

²ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», филиал, Смоленск,
e-mail: alex1by@mail.ru

Изучение дидактической линии алгоритмизации и программирования в школьном курсе информатики предполагает тесную взаимосвязь теоретических положений с практикой их применения. Это обуславливает всестороннее использование возможностей IT-технологий, в частности инструментальных сред, для решения практических задач. В статье обсуждаются особенности обучения школьников анализу и выполнению рекурсивных алгоритмов для различных исполнителей с помощью функциональных методов систем программирования. Для этого предлагается использовать средства языка программирования Python. Этот современный язык обладает широким набором встроенных системных функций, позволяющих обрабатывать числовые и символьные наборы данных. А классические алгоритмические конструкции языка Python, такие как ветвление и цикл, позволяют понятно и эффективно реализовать запись программы для разных исполнителей. В статье приводятся примеры решения двух заданий базового и повышенного уровней сложности, содержащие рекурсивные описания. В первом примере демонстрируется, как записать программы для алгоритмов, в которых действия для исполнителей определены рекурсивными функциональными соотношениями. Во втором примере показано, как реализовать запись программы, определяющей количество траекторий исполнителя по заданным условиям, с помощью рекурсивных вычислений. Авторами в ходе педагогического эксперимента со школьниками IT-классов доказана эффективность использования методов языка программирования Python для решения заданий анализа выполнения рекурсивных алгоритмов.

Ключевые слова: информатика, программирование, IT-технологии, алгоритм, исполнитель, язык Python, программное приложение, образовательный процесс

TEACHING SCHOOLCHILDREN TO PERFORM RECURSIVE ALGORITHMS USING PROGRAMMING SYSTEMS

¹Kozlov S.V., ²Bykov A.A.

¹Smolensk State University, Smolensk, e-mail: svkozlov1981@yandex.ru;

²National Research University "MPEI", branch, Smolensk, e-mail: alex1by@mail.ru

The study of the didactic line of algorithmizing and programming in the school course of computer science involves a close relationship of theoretical positions with the practice of their application. This leads to the comprehensive use of the capabilities of IT technologies, in particular tool environments, for solving practical problems. The article discusses the features of teaching schoolchildren to analyze and execute recursive algorithms for various performers using functional methods of programming systems. To do this, it is proposed to use the Python programming language tools. This modern language has a wide range of built-in system functions that allow you to process numeric and character data sets. And the classical algorithmic constructs of the Python language, such as branching and loop, make it possible to clearly and efficiently implement program recording for different performers. This article provides examples of how to solve two basic and advanced complexity tasks that contain recursive descriptions. The first example demonstrates how to write programs for algorithms in which actions for performers are defined by recursive functional relationships. The second example shows how to implement a program record that determines the number of executor paths according to specified conditions using recursive calculations. During a pedagogical experiment with schoolchildren of IT classes, the authors proved the effectiveness of using Python programming language methods to solve tasks of analyzing the execution of recursive algorithms.

Keywords: computer science, programming, IT-technologies, algorithm, executor, Python language, software application, educational process

Изучение курса информатики в профильной школе предусматривает знакомство учащихся с понятием рекурсии и правилами выполнения рекурсивных алгоритмов [1, 2]. При этом ввиду мощного развития IT-технологий является целесообразным обучение школьников не только теоретическому анализу рекурсивных процедур, но и их программной реализации в одной из выбранных инструментальных сред. Такими средами могут выступать как табличные

системы анализа данных, представленные, как правило, электронными таблицами, например MS Excel [3, 4], так и языки программирования, например Python [5, 6]. В то же время для этого демонстрация возможностей использования систем программирования является неотъемлемой задачей педагога профильной школы. В условиях цифровой трансформации системы школьного образования [7, 8] учащиеся классов с IT-направленностью должны свободно

владеть навыками составления программ, содержащих рекурсивные алгоритмы.

Однако в практике обучения учителя школ в большей степени ориентируются на использование IT-технологий обработки числовых данных в электронных таблицах. Это обусловлено тем, что для применения систем программирования школьники должны знать понятие функции, уметь создавать собственные функции, описывать их параметры, алгоритмы выполнения и вызывать их из основной программы [9]. Владение этим набором навыков не предусматривает базовый курс школьной информатики, поэтому многие учащиеся, выбравшие для продолжения обучения IT-класс, зачастую не имеют представления об особенностях записи функций в языках программирования. Они умеют реализовывать простейшие программы, содержащие базовые алгоритмические конструкции. В связи с этим учителя не в полной мере раскрывают возможности современных языков программирования для решения класса задач с использованием рекурсии.

Цель исследования – проверка эффективности объяснения школьникам методов выполнения и анализа рекурсивных алгоритмов для формального исполнителя с помощью инструментов языка программирования Python.

Научная новизна состоит в методологическом использовании инструментов среды программирования Python при решении задач выполнения и анализа рекурсивных алгоритмов, которые составлены для формального исполнителя.

Материалы и методы исследования

В профильном курсе информатики в 10–11 классах предусмотрено знакомство учащихся с понятием подпрограммы и правилами организации ее записи в выбранном для изучения языке программирования. Так, в языке программирования Pascal двумя видами подпрограмм служат процедуры и функции, а, например, в среде C# подпрограммы представляют собой методы с набором входных и выходных аргументов. А в языке Python все подпрограммы реализуются в виде функций. В том числе в любой программной оболочке для записи программ на языке Python, как и во всех других современных системах программирования, предусмотрена возможность обращения функции к самой себе, то есть рекурсия [10]. Таким образом, на всех языках программирования можно создать программу с рекурсивным перебором вычисляемых значений.

Обучение школьников умениям записывать собственные рекурсивные алгоритмы

требует от них понимания, что в качестве вычисляемого значения функция будет обращаться к самой себе в одной из точек диапазона изменения независимого аргумента [11]. Других существенных отличительных элементов, увеличивающих сложность программной реализации, запись на выбранном языке программирования рекурсивной функции не имеет. Рассмотрим на примере языка Python, каким образом можно разработать и записать собственную рекурсивную функцию и использовать ее для решения задач. Для этого рассмотрим два примера из системы авторских заданий, аналогичных задачам из ЕГЭ по информатике, которые подразумевают применение рекурсивных алгоритмов для решения поставленной задачи для формального исполнителя.

Так, ЕГЭ по информатике в компьютерной форме, как отражение дидактических линий алгоритмизации и программирования школьного курса, содержит как минимум два задания, в которых возможно использовать в решении рекурсивную форму записи функции. Это задания № 16 и № 23. В первом из них школьнику требуется вычислить значение рекурсивной функции в указанной точке. Во втором задании, относящемся к области динамического программирования, – определить количество программ для формального исполнителя, удовлетворяющих заданным условиям. При этом если в первом из них ему необходимо записать только определяющие функцию условия в выбранной системе программирования, то во втором – сначала интерпретировать команды для исполнителя в систему условий, которые задают сложную рекурсивную функцию, а только потом отразить их в программном коде. Таким образом, для решения рассмотренных заданий учащиеся должны овладеть базовыми навыками записи функциональных соотношений в выбранной среде программирования и научиться решать содержательные задачи для формального исполнителя в заданной системе команд.

Рассмотрим первый пример. Алгоритм вычисления значений функции для формального исполнителя задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 2, \text{ если } n \leq 1;$$

$$F(n) = 2 \cdot F(n-1) + n - 1, \text{ если } n > 1.$$

Чему равно значение функции для $n = 23$?

Представим решение данной задачи на языке программирования Python.

```
def f(n):
    if n <= 1:
        return 2
    else:
        return 2 * f(n - 1) + n - 1
print(f(23))
```

Искомое значение функции будет равно 16777192.

Как видно из представленной записи алгоритма на языке программирования Python, строки решения задачи практически в точности повторяют описанные в условии задания характеристические свойства функции. Сначала определяется наименование функции и число параметров, от которых она зависит. Затем с помощью оператора `if` создается система ветвлений, после чего записываются действия, выполняемые в соответствии с проверяемыми условиями. Для вычисления и возврата значений функции в программе используется команда `return`. Вывод результатов вызова работы функции при значении $n = 23$ осуществляется с помощью команды `print`. Таким образом, применение инструментов записи рекурсивных алгоритмов на языке Python позволяет перевести задание повышенного уровня сложности при «ручном» решении задания к алгоритмическим действиям базового уровня в системе программирования. При этом если говорить о применении для решения данного типа заданий средств электронных таблиц, то в сравнении и с этим подходом запись алгоритма в среде Python также дает преимущество решения задачи. Оптимальность действий состоит в количестве их повторений, иными словами, решение задания в системе программирования Python определяет эффективность по времени выполнения и меньшую неограниченность ресурсами памяти компьютера.

Рассмотрим второй пример. Исполнитель Вычислитель преобразует число, которое записано на экране с помощью трех команд:

1. Прибавить 1.
2. Прибавить 2.
3. Умножить на 3.

Программа для исполнителя – это последовательность его команд. Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 3 в число 24, при этом траектория вычислений программы не содержит число 12 и содержит число 14?

Приведем решение данной задачи на языке программирования Python.

Сначала определим функцию, которая зависит от одного параметра – количества программ в указанной точке траектории. Затем интерпретируем команды исполнителя для их записи на языке Python через структуру ветвлений и обращения функции к себе в предыдущих точках. При этом на первом этапе решения реализуем функцию для вычисления значения в точке 14 траектории программы, а затем на втором этапе модифицируем ее для вычисления в точке 24.

При таком подходе потребуется лишь заменить начальную точку движения 3 на точку 14, через которую проходит траектория программы, и обнулить все значения до нее. Это более выгодно, чем реализовывать более громоздкую функцию от двух параметров, начальной и конечной точки траектории программы.

Итак, запись функции для траектории программы из начальной точки 3 в точку 14 будет выглядеть следующим образом.

```
def f(n):
    if n < 3:
        return 0
    elif n == 3:
        return 1
    elif n == 12:
        return 0
    elif n % 3 == 0:
        return f(n - 1) + f(n - 2) + f(n // 3)
    else:
        return f(n - 1) + f(n - 2)
```

```
print(f(14))
```

Теперь изменим в первом условии системы ветвлений оператора `if` число 3 на число 14 и также поступим со вторым условием. Кроме того, остается выполнить вызов функции не в промежуточной точке 14, а в точке 24. Для этого необходимо поменять число 14 на 24 в операторе вывода значений `print`. Таким образом, по сравнению с первой записью функции `f` в программу было внесено три изменения. Отметим, что это была замена числовых значений, а конструкция не претерпела никаких изменений.

```
def f(n):
    if n < 14:
        return 0
    elif n == 14:
        return 1
    elif n == 12:
        return 0
    elif n % 3 == 0:
        return f(n - 1) + f(n - 2) + f(n // 3)
    else:
        return f(n - 1) + f(n - 2)
```

```
print(f(24))
```

Для вычисления итогового результата количества возможных программ, которые удовлетворяют условию задачи, необходимо перемножить два полученных результата. На первом шаге было получено значение 36, а на втором после модификации – 89. Результат можно оформить в программе с помощью команды `print(36*89)`. Ответом будет служить число 3204.

Задания такого типа были использованы в ходе педагогического эксперимента при изучении темы «Рекурсивные алгоритмы для формального исполнителя» для приобретения практических умений

их решения и закрепления полученных навыков. Методами исследования выступили констатирующий и формирующий педагогический эксперименты, которые проводились на основе обобщения современных тенденций развития педагогической мысли. Для анализа результатов экспериментальной деятельности были применены методы математической обработки количественных данных. Гипотеза исследования заключалась в том, что использование базовых инструментов языка программирования Python, в частности множественных ветвлений в записи сложных целочисленных функций, при выполнении и анализе рекурсивных алгоритмов для формального исполнителя повышает эффективность обучения школьников.

Результаты исследования и их обсуждение

Педагогический эксперимент по изучению рекурсивных алгоритмов и обучению их выполнению и анализу школьников проводился на базе двух образовательных учреждений: Смоленского физико-математического лицея при МИФИ и средней школы № 6 г. Смоленска. Учащиеся 10 классов этих учреждений обучаются по физико-математическому направлению, информатика входит в перечень профильных дисциплин.

В экспериментальной работе приняли участие 33 школьника. Педагогический эксперимент проводился в два этапа. На первом этапе – констатирующем педагогическом эксперименте – школьники двух классов изучали особенности анализа и выполнения рекурсивных алгоритмов для формального исполнителя с помощью составления вычислительных таблиц сначала «на бумаге», затем в среде электронных таблиц. Они изучали действия формального исполнителя при выполнении команд «Прибавить число N » и «Умножить на число N ». При этом обсуждались как общие правила выполнения данных команд при произвольном натуральном числе N , так и специфика проведения вычислений при конкретных значениях числа N от 1 до 3. Школьникам были показаны алгоритмы заполнения таблиц данными рекурсивных вычислений в тетради и унификация проводимых действий с использованием записи формул в электронных редакторах. В заключительной части на данном этапе эксперимента было проведено тестирование учащихся. Предложенный им тест включал десять заданий. Первые пять из них необходимо было выполнить без использования компьютерных средств, а вторые пять – в инструментальной среде электронных таблиц.

На втором этапе – формирующем педагогическом эксперименте – школьники решали подобные задания с использованием средств языка программирования Python. Они изучили правила записи функций в данной среде программирования, такие как определение входных параметров функции, составление алгоритма рекурсивных вычислений с помощью ветвлений, передача вычисленных значений в основную программу и вызов функции. Следует заметить, что на данном этапе школьникам предлагались и более сложные по сравнению с предыдущим этапом эксперимента задачи. Усложнение алгоритмов было связано с проверкой делимости при введении дополнительных параметров, таких как наличие или отсутствие в разрядах числа N траектории программы заданных цифр или параметров их четности. В то же время это, безусловно, приводило к увеличению числа проверяемых условий в строках программы, но существенным образом не оказывало влияния на общие принципы записи и реализации рекурсивной функции на языке Python.

В заключение данного этапа педагогического эксперимента учащимся также была предложена система из тестовых заданий. В итоговом тесте школьникам предлагалось выполнить десять заданий в программной оболочке среды программирования Python. Данные промежуточного и итогового тестирования отражались в специализированной оболочке, предназначенной для индивидуального и группового тестирования. Для этого применялись средства математического моделирования [12] и диагностики автоматизированного программного приложения «Advanced Tester» [13]. Заметим, что тренировочные задания, сгенерированные в данной программной оболочке, школьники могли выполнять дистанционно при удаленном доступе [14, 15]. С помощью его функциональных инструментов анализировались ответы, которые давали школьники, и представленные варианты решения заданий. Результаты проведенных итоговых диагностик на констатирующем и формирующем этапах педагогического исследования представлены в табл. 1 и 2.

Качественный анализ условий и результатов эксперимента

Как показывают данные об экспериментальной деятельности, представленные в таблицах, количество школьников в группах с высокими уровнями усвоения знаний существенно увеличилось. В этих группах число учащихся выросло более чем в 1,5 раза.

Таблица 1

Результаты констатирующего этапа педагогического эксперимента

Группа	Число школьников, достигших уровня усвоения знаний			Всего
	Высокий	Повышенный	Базовый	
СФМЛ при МИФИ	4	7	7	18
IT-класс школа № 6	2	6	7	15
Всего	6	13	14	33

Таблица 2

Результаты формирующего этапа педагогического эксперимента

Группа	Число школьников, достигших уровня усвоения знаний			Всего
	Высокий	Повышенный	Базовый	
СФМЛ при МИФИ	9	8	1	18
IT-класс школа № 6	8	6	1	15
Всего	17	14	2	33

При этом произошло перераспределение между группами с повышенным и высоким, а также базовым и повышенным уровнями усвоения знаний. Учащихся, продемонстрировавших знания на базовом уровне, почти не осталось, в обеих группах эту категорию составили по одному школьнику. Это говорит о том, что функциональные возможности современных систем программирования таковы, что позволяют упростить исследование условий, которые определены в задании. Такое положение вещей обусловлено тем, что громоздкие ветвления в условиях заданий тестируются командами инструментальной среды. Особенно данное преимущество ощущается при анализе сложных составных условий, в случаях, когда символы дописываются или заменяются не только справа в получаемом числе, но и в его разрядах слева. Школьник может воспользоваться средствами языка программирования и протестировать алгоритм на различных входных данных. Вычисления за него выполняет компьютерная программа, ему остается правильно описать алгоритм с помощью встроенных команд в простейших случаях или написать собственные функции в более сложных задачах. При этом ряд действий, так же как и при решении заданий «вручную», повторяется, но в различных комбинациях, что в программе отражается либо лишь изменением числовых значений, либо в перестановке строк и не изменяет ее структуры. В совокупности это приводит к тому, что школьники могут изучать решения более сложного класса алгоритмических задач, тем самым повышается их интерес

к предметной области программирования. Таким образом, гипотеза исследования о повышении эффективности обучения школьников находит свое доказательство.

Заключение

Итак, проведенная экспериментальная работа подтверждает целесообразность использования функциональных методов систем программирования при решении задач анализа и выполнения рекурсивных алгоритмов для различных исполнителей. Школьники осваивают азы составления рекурсивных алгоритмов на языке Python, пополняя свою фундаментальную базу знаний алгоритмических основ новой информацией о реализации функций, которые обращаются сами к себе в точках предыдущих вычислений. При описанном в педагогическом эксперименте подходе они параллельно изучают теоретический материал и видят его практическое применение. Они совершенствуют свои навыки составления алгоритмов и осваивают умения программной реализации заданий, содержащих рекурсивные обращения. Это расширяет круг IT-технологий, которыми владеют школьники. Учащиеся видят результат применения своих знаний на практике решения прикладных задач, в которых инструменты инструментальных сред помогают им в осваивании фундаментальных навыков профессиональной подготовки по программированию. Таким образом, осуществляется всестороннее изучение предметной области информатики от теории к практике применения с использованием современных достижений компьютерных наук.

Список литературы

1. Моркин С.А. Рекурсия в математике и информатике // Проблемы теории и практики обучения математике: сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию «73 Герценовские чтения». 2020. С. 69–73.
2. Яковлев А.В. Рекурсивные алгоритмы // Вестник образовательного консорциума «Среднерусский университет». Информационные технологии. 2021. № 2 (18). С. 37–42.
3. Абрамов Е.В. Решение практических задач с помощью электронных таблиц Excel // Вестник ВИЭПП. 2018. № 1. С. 186–189.
4. Лобанов А.В., Тишина Е.В., Голубев А.А. Решение задач комплексного анализа средствами электронных таблиц (MS Excel) и реализация вычислений на языке Python // Перспективы развития математического образования в эпоху цифровой трансформации. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Тверь, 2021. С. 112–118.
5. Рослякова Е.А., Химич А.М. Преимущества использования языка программирования Python при изучении раздела «Алгоритмизация и программирования» в школьном курсе информатики // Современные тенденции развития фундаментальных и прикладных наук: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции / Под ред. С.А. Коньшаковой. 2018. С. 148–152.
6. Мартынюк Ю.М., Ванькова В.С., Даниленко С.В. Изучение и использование рекурсивных алгоритмов в подготовке учителя информатики // Чебышевский сборник. 2022. Т. 23. № 5 (86). С. 258–268.
7. Козлов С.В., Быков А.А. Организация обучения в профильной школе в условиях цифровизации системы образования // Аксиологические проблемы педагогики. 2020. № 11. С. 102–110.
8. Тимофеева Н.М. О цифровизации образовательного процесса в условиях полного его переноса в онлайн // Системы компьютерной математики и их приложения. 2021. № 22. С. 388–394.
9. Козлов С.В. Особенности обучения школьников информатике в профильной школе // Концепт. 2014. № 1. С. 31–35. URL: <http://e-koncept.ru/2014/14006.htm> (дата обращения: 23.05.2023).
10. Мартынюк Ю.М., Ванькова В.С., Даниленко С.В. К вопросу об изучении рекурсивных алгоритмов // Университет XXI века: научное измерение: материалы научной конференции научно-педагогических работников, аспирантов, магистрантов ТГПУ им. Л.Н. Толстого. Тула, 2022. С. 210–212.
11. Пирогов В.Ю. Место рекурсивных алгоритмов в преподавании программирования // Современное образование: методология, теория и практика: материалы Международной научно-практической конференции. Шадринск: Шадринский государственный педагогический университет. 2018. С. 114–117.
12. Козлов С.В., Быков А.А. Особенности изучения междисциплинарных тем школьных курсов математики и информатики с помощью методов математического моделирования // Проблемы современного образования. 2021. № 5. С. 250–261.
13. Козлов С.В., Быков А.А. Применение методов математического моделирования для диагностики знаний школьников // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 4. С. 157–162.
14. Киселева О.М. Программные средства поддержки удаленного обучения // Вызовы цифровой экономики: тренды развития в условиях последствий пандемии COVID-19: сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции, приуроченной к Году науки и технологий в России. Брянск, 2021. С. 143–146.
15. Senkina G.E., Timofeeva N.M., Kiseleva O.M. Modernization of traditional educational forms in the context of distance learning // Journal of Higher Education Theory and Practice. 2022. T. 22, № 3. P. 160–165.

УДК 378.14
DOI 10.17513/snt.39617

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД К ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ САМОРАЗВИТИЮ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА НАЧАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Сергеева Б.В., Микерова Г.Ж.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Краснодар,
e-mail: 5906372@mail.ru, mykerova8@mail.ru

Актуальность исследования определяется необходимостью реализации функционально-деятельностного подхода к профессиональному саморазвитию будущего педагога начального образования. В статье используется понятие «подход» в смысловом контексте, определенном учеными, обосновываются различные подходы к профессиональному саморазвитию будущего педагога начального образования, выделяется главенствующая роль функционально-деятельностного подхода. В работе впервые представлено авторское понятие «профессиональное саморазвитие будущего педагога начального образования». Особенности процесса профессионального саморазвития будущего педагога начального образования определены на основе функционально-деятельностного подхода следующим образом: учебно-воспитательная деятельность в начальной школе представляет собой совокупность взаимосвязанных функций и структурных элементов педагогических действий, обеспечивающих реализацию образовательных целей и задач. Детерминация главенствующей роли функционально-деятельностного подхода к профессиональному саморазвитию будущего педагога начального образования необходима на основании сравнения компетентностного подхода, который является методологической базой ФГОС ВО. Основанием для сравнения является выделение безусловных требований обоих подходов. Функционально-деятельностный подход к развитию специалиста, будущего преподавателя, основан на определении видов и специфики данной профессии, функций и действий специалистов, а также на определении ключевых аспектов направления – профессиональной подготовки будущих преподавателей в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: подход, функционально-деятельностный подход, профессиональное саморазвитие, педагог начального образования

FUNCTIONAL AND ACTIVITY APPROACH TO PROFESSIONAL SELF-DEVELOPMENT OF THE FUTURE TEACHER OF PRIMARY EDUCATION

Sergeeva B.V., Mikerova G.Zh.

Kuban State University, Krasnodar, e-mail: 5906372@mail.ru, mykerova8@mail.ru

The relevance of the study is determined by the need to implement a functional-activity approach to the professional self-development of a future primary education teacher. The article uses the concept of “approach” in the semantic context defined by scientists, substantiates various approaches to the professional self-development of the future primary education teacher, highlights the dominant role of the functional-activity approach. The paper presents for the first time the author’s concept of “professional self-development of the future primary education teacher”. The features of the process of professional self-development of the future teacher of primary education are defined on the basis of the functional-activity approach as follows: teaching and educational activities in primary school is a set of interrelated functions and structural elements of pedagogical actions that ensure the implementation of educational goals and objectives. The determination of the dominant role of the functional-activity approach to the professional self-development of the future teacher of primary education is necessary on the basis of a comparison of the competency-based approach, which is the methodological basis of the Federal State Educational Standard of Higher Education. The basis for comparison is the allocation of unconditional requirements of both approaches. The functional-activity approach to the development of a specialist, a future teacher, is based on determining the types and specifics of this profession, the functions and actions of specialists, as well as determining the key aspects of the direction – the professional training of future teachers in higher educational institutions.

Keywords: approach, functional-activity approach, professional self-development, teacher of primary education

Модификация профессионального образования требует повышенного внимания к профессиональному саморазвитию студентов в процессе получения высшего образования. Среди ученых распространен термин «человеческий капитал», представляющий способность индивидуума к непрерывному совершенствованию личностных и профессиональных качеств и навыков. Развитие, становление и воплощение «человеческого капитала» признается ими одним из важнейших факторов модернизации экономики и общества в целом в Российской Федерации.

Утверждение федеральных государственных образовательных стандартов особо подчеркивает потребность в пересмотре классической парадигмы в системе высшего образования и приоритете новой парадигмы, которая основывается на функционально-деятельностном подходе. Одним из аспектов воплощения данного подхода можно назвать селекцию ключевых профессиональных функций, которые необходимы для подготовки и реализации эффективных и продуктивных условий будущей деятельности. Смена образовательной парадигмы

выдвинула на первый план функцию развития в высшем образовании и определила важность формирования саморазвития будущих учителей начальных классов.

В статье анализируются возможности функционально-деятельностного подхода в обеспечении профессионального саморазвития студентов. На основе теоретического анализа понятия «профессиональное саморазвитие будущего педагога начального образования» оно определяется как процесс и результат полифункциональной и многопрофильной активной деятельности личности, возникающие в связи со спецификой начального образования, отражающие ее самопознание, самоопределение, самоуправление, самосовершенствование и творческую самореализацию по приобретению требуемых компетенций.

Цель исследования – теоретически обосновать подходы к процессу профессионального саморазвития будущего педагога начального образования и выделить главенствующую роль функционально-деятельностного подхода.

Перед тем как перейти к доказательству этого, считаем важным раскрыть значение понятия «подход». Общепринятые классификации предлагают такую расшифровку термина: подход – это совокупность приемов и способов в целях воздействия на кого-нибудь, что-нибудь или в изучении кого-нибудь, чего-нибудь. При этом, ориентируясь на сформировавшиеся заключения после проведенного ранее анализа научных источников, можно отметить, что разные ученые придерживаются достаточно широких взглядов в вопросе трактовки понятия.

Так А.А. Касьян, углубляясь в вопрос методологии познания, приходит к выводу, что в научных исследованиях подход к изучению явлений используется в равной степени с общенаучными и конкретно-научными методами познания. Суть подхода – в изучении явлений, в передаче обобщенного представления о предмете, явлении, стратегии и направлении научной деятельности [1].

Мнение Э.Г. Юдина, например, заключается в том, что подход – это «принципиальная методологическая ориентация исследования как точки зрения, с которой объект изучения (способ определения объекта) рассматривается в качестве понятия или принципа, руководящего общей стратегией исследования» [2]. Рассмотрев оба аспекта, можем утверждать, что единым во взглядах ученых является толкование настоящего подхода к изучению научной проблемы как основы для определения направлений деятельности. Различие имеется в требованиях к данному подходу. Э.Г. Юдин

считает, что определение понятия «подход» обязывает воплощать научные положения методологического обеспечения, а также включает в собственную суть специальные научные теории, которые способствуют реализации методологических функций по отношению к частным теориям – с учетом использования общепедagogических положений знаний, ранее выработанных на уровне общенаучных и частнонаучных учений.

Материалы и методы исследования

В рамках исследования применялись следующие методы: теоретический анализ психологической и педагогической литературы, методического обеспечения по рассматриваемой теме; синтез, формализация результатов работы и их практическое тестирование в центрах высшего образования.

Результаты исследования и их обсуждение

Философские положения, используемые в работе, являются категориальным сводом. В качестве опоры в исследовании были выбраны понятия «система», «структура», «связь», «отношение». Трактую термин «подход» как элемент обеспечения специально-научного исследования в области методологии, можем обнаружить систему видов образовательной деятельности (являющихся взаимосвязанными) и выявляющую логику профессионального саморазвития будущих учителей начальных классов: методологическое обеспечение исследования – деятельность педагога – деятельность обучающихся. Их структурными составляющими становятся цель, содержание, технологии и методы. При следовании данной логике формируется результат – профессиональное саморазвитие будущего педагога начальной школы [3]. В этом процессе ценностно-мотивационный, когнитивный и поведенческий элементы профессионального саморазвития студентов, их профессиональные компетентности, направленность и гибкость в конечном счете и являются компонентами профессионального саморазвития будущих педагогов начального образования.

Работа основана на том, что подходы к профессиональному саморазвитию учителей начальных классов должны быть заложены в теоретические положения о содержании этих понятий, чьи структурные составляющие описаны выше. Разница между пониманием природы понятия «подход» А.А. Касьяном и Э.Г. Юдиным заключается в том, что имплицитно в определении «подхода» Э.Г. Юдина содержится требование в выявлении принципов системного подхо-

да, задающего стратегии педагогу для обеспечения процессов профессионального саморазвития потенциальных наставников начальных образовательных учреждений.

В целях подтверждения авторской концепции профессионального саморазвития студентов вуза – будущих педагогов начального образования, исходя из положения, что профессиональное саморазвитие будущих учителей – это сложный процесс, чье осмысление должно осуществляться с различных точек зрения, в качестве теоретико-методологической основы разработанной концепции были выбраны специальные научные знания и методологические направления практики как составляющие системного подхода. Определенный принцип системного подхода основан на изучении явлений, процессов, объектов в общем и в целом, как систем. В настоящем исследовании считаем немаловажным, что компетентностный подход уже заложен в высшем образовании, поэтому в работе решено не уделять ему внимания. Средовой, проектный, личностно-ориентированный и функционально-деятельностный подходы, относящиеся к конкретно-научному уровню методологии, были выбраны как базисные в данном исследовании. Рисунок 1 наглядно демонстрирует эти подходы и определяет их суть с точки зрения профессионального саморазвития педагогов. В этом исследовании обращаем особое внимание на функционально-деятельностный подход как на путь к профессиональному саморазвитию будущего педагога начального образования. Он осуществляется посредством конкретизации специализированных функций, которые должны быть достигнуты при освоении обобщенного вида профессиональной деятельности будущего педагога.

Изучению различных деятельностных аспектов профессионального обучения студентов посвящены работы А.В. Купавцева [4], Н.К. Нуриевой [5] и др. Для функционально-деятельностного подхода ученые продвигают идею моделирования целевой конкретизированной структуры учебно-профессиональной деятельности, согласно которой учитывается выполнение студентами, как специалистами, конкретных производственных функций. Реализация функционально-деятельностного подхода формирует способность и готовность будущего педагога начального образования к выполнению профессиональных функций в процессе освоения профессионально насыщенного лекционного курса, профессионализации в индивидуально-личностном консультировании с преподавателем.

Таким образом, функционально-деятельностный подход к профессиональному саморазвитию будущего педагога начального образования основан на следующих особенностях, описанных ниже.

1. Обновленный ФГОС НОО, которым должны руководствоваться учителя начальных классов при непосредственном ведении профессиональной деятельности, акцентирует особое внимание функциональной грамотности учащихся начальной школы как приоритетного направления. Функциональная грамотность (в таких областях, как математика, естественные науки, чтение) определяется как способность человека владеть знаниями и умениями, иметь сведения о способах и методах их действия и уметь применять их на практике в целях решения круга текущих жизненных задач. При этом обнаруживая данную способность за пределами узкого учебного процесса, в ситуациях, отличных от ранее происходивших, где и приобретались такие компетенции. То есть это возможность, которая позволяет человеку быстрее взаимодействовать с внешней средой, адаптироваться и функционировать в ней. Учебно-воспитательная деятельность учителя начального образования представляет собой комплекс взаимосвязанных функций и компонентов структуры, гарантирующих реализацию поставленных целей и задач, касающихся обучения и воспитания. В ходе осуществления функционально-деятельностного подхода управление учебно-познавательной деятельностью младших школьников проходит, прежде всего, посредством подбора конкретных функций. Они отличаются разнообразием и гибкостью, так как относятся к различным объектам, задачам, видам деятельности и т.п. В связи с этим обучение должно носить деятельностный характер. В этом заключается одна из ключевых функций преподавания любого предмета в начальной школе, которая основывается на формировании у учащихся навыков самостоятельной учебной работы. Поэтому проблему формирования функциональной грамотности можно рассматривать как деятельностную, как проблему поиска механизмов и методов адаптации к современному обществу.

2. Определение главенствующей роли функционально-деятельностного подхода в профессиональном саморазвитии будущего педагога начального образования необходимо на основании сравнения компетентностного подхода, который является методологической основой ФГОС ВО. Основанием для этого сравнения является предоставление безусловных требований обоих подходов.

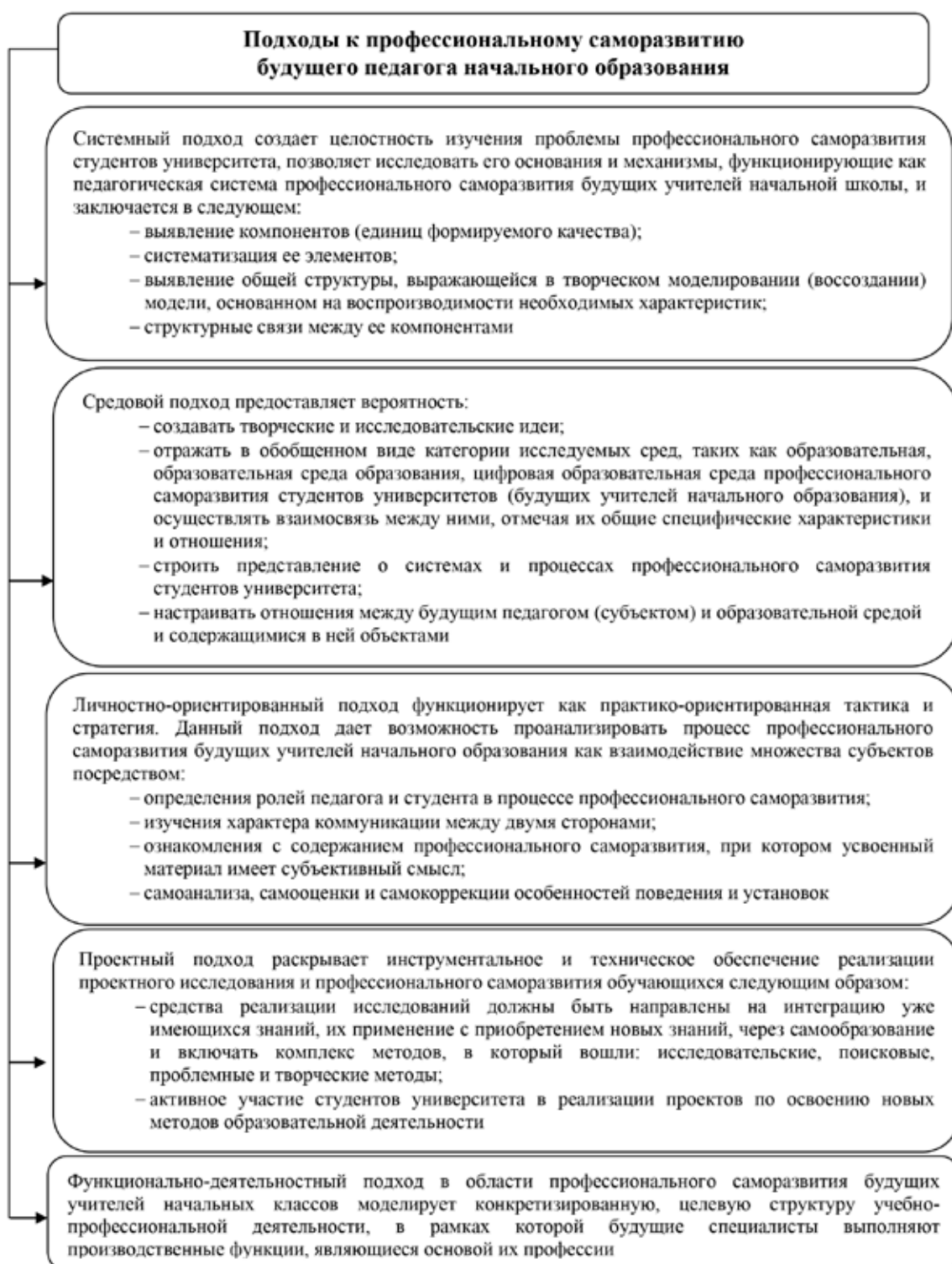


Рис. 1. Подходы к профессиональному саморазвитию будущего педагога начального образования

Компетентностный подход отстаивает концепцию «становления» как безусловного требования и, соответственно, предполагает, что профессиональная компетентность – это объединенное качество

личности, сложившееся на основании совокупности осознанности, авторитета, добросовестности, компетентности, опыта, знаний, навыков и умений, профессионально важных деловых и личностных качеств.

Функционально-деятельностный подход является безусловным основанием концепции «могу делать – умею делать», под которой понимается готовность обучающихся выражать имеющиеся знания, навыки, опыт и другие компетенции в деятельности на уровне функциональной грамотности; способность выполнять профессиональные обязанности на конкретном уровне; готовность и способность решать реальные задачи, ранжированные по уровню сложности, выполнять должностные обязанности; независимость, продуктивность, доступность и ответственность за достижение результатов, потенциал для постоянного профессионального и личностного совершенствования. В основе функционально-деятельностного подхода к саморазвитию учителя начальных классов лежит функциональный анализ деятельности, возникающей под влиянием таких факторов, как выполнение профессиональных задач во взаимодействии с объектами и субъектами труда и в определенные временные отрезки становления общества. Исходя из этого, считаем, что функционально-деятельностный подход к профессиональному совершенствованию преподавателей начального образования максимально отражает конкретность их деятельности, гарантирует формирование качественного содержания высшего образования.

3. Основание функционально-деятельностного подхода формируется при описании видов профессиональной деятельности, компонентами которой выступают функции и действия, а также где уделяется внимание конкретным направлениям профессиональной подготовки молодых педагогов начальной школы в высших учебных заведениях. В качестве примера профессиональной функции рассмотрим трудовую. Трудовая функция представляет «совокупность взаимосвязанных действий, направленных на решение одной или нескольких задач трудового процесса». Трудовая функция описана в профессиональных стандартах. Также она может интегрироваться с понятием «профессиональная компетенция», которое приводит федеральный образовательный стандарт профессионального образования. Подобное явление обусловлено тем, что действия, как раз представляющие собой трудовую функцию в актуальных стандартах, изначально предполагают наличие знаний и навыков у специалиста, которые он может применять в данной сфере – в собственной профессиональной деятельности [1]. Дефиниция «профессиональной деятельности» – «трудовая дея-

тельность, которая осуществляется при объективном распределении труда, приносит доход и требует от специалиста определенной подготовки». Выделяют такие виды профессиональной деятельности:

1) характер определенных методов, способов, приемов и воздействий для изменения или преобразования объекта профессиональной деятельности;

2) комплекс трудовых функций, которые требуют необходимой профессиональной подготовки, рассматриваемых ввиду определенных областей их применения и характеризующихся наличием специфических объектов, условий, орудий, характеров и результатов самого труда» [6].

Опираясь на определение «трудовой функции», обратимся к документу федерального уровня, а именно к профессиональному стандарту «Педагог» (с изм. от 25.12.2014). Основная цель профессиональной деятельности педагогических работников образовательных учреждений в нем трактуется как оказание образовательных услуг по основным общеобразовательным программам, реализуемым в образовательных учреждениях. Можем отметить, что в указанную цель не входят задачи, отражающие личностное развитие субъектов, осуществляющих профессиональную деятельность. Поэтому не стоит относиться к профессиональному стандарту как к жесткому требованию исполнения трудовой деятельности и функций. Он выступает в качестве механизма, задача которого заключается в определении направлений и перспектив, способствующих профессиональному росту педагогов.

Взаимосвязь между требованиями профессиональных стандартов и профессиональным опытом учителей должна неукоснительно приводить к осмыслению деятельности, самообразованию и самосовершенствованию. На сегодняшний день начальное общее образование нуждается в тех учителях, которые на практическом и психологическом уровнях подготовлены к тому, что вся их дальнейшая профессиональная жизнь будет напрямую связана с непрерывающимся самосовершенствованием. Современное начальное образование рассчитывает на таких педагогов, чья творческая индивидуальность должна проявляться в том числе в способности к самообразованию. Современный учитель – тот, кто обладает тонкой гранью восприятия того, как дети овладевают знаниями, и в случае чего поможет справиться с трудностями, тот, кто не боится развиваться сам посредством развития своих учеников.

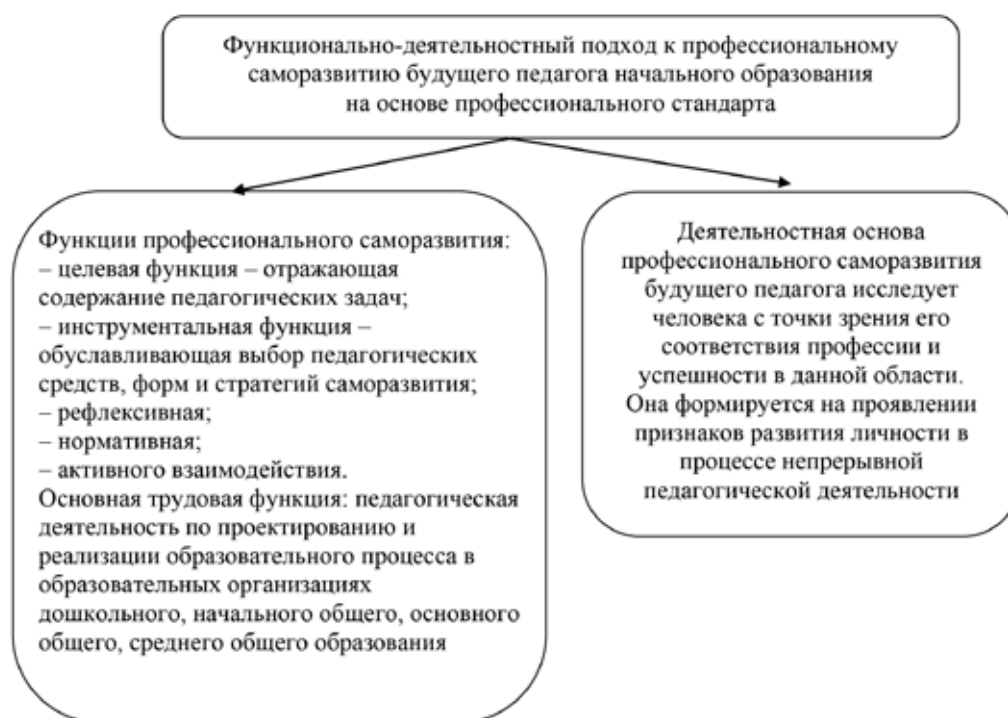


Рис. 2. Функционально-деятельностный подход к профессиональному саморазвитию будущего педагога начального образования на основе профессионального стандарта

Анализ профессионального стандарта педагога указывает на необходимость введения будущих педагогов начального образования в педагогическое пространство, что требует систематической рефлексии, самооценки своей учебной деятельности и определения перспектив собственного развития. На рис. 2 представлено структурное описание функционально-деятельностного подхода к профессиональному саморазвитию будущего педагога начального образования на основе профессионального стандарта.

В качестве главных профессиональных качеств, которыми будущие учителя начальных классов должны владеть в отношении своих учеников в этом быстро меняющемся и открытом образовательном пространстве, выступают способность и готовность к приобретению новых знаний, умений и навыков. Готовность к стремительно приближающимся переменам и новшествам, мобильность и гибкость, нестандартное мышление и адекватное поведение в непредвиденных ситуациях, ответственность и самостоятельность в принятии решений – качества, которые требуют постоянного профессионального и личностного развития.

Заключение

Подводя итоги проведенной работы, можно заключить следующее: в сегодняш-

них реалиях необходимо обеспечить переход направленности образования от действующей репродуктивной предметно-знаниевой системы к функционально-деятельностной. Это решение позволит учесть специфику деятельности предстоящего образовательного процесса и смоделировать различные ситуации, в которых будут заложены основные виды профессиональной деятельности. Для качественной реализации процесса перехода необходимы эксперименты, в основу которых будут заложены компетенции выполнения профессиональных функций и базовые теоретические знания в реальной образовательной деятельности. Различные модификации методической единицы функциональной деятельности: методы, операции, содержание учебного материала, тесты, практические задания и т.д. – обогащают стили и приемы реализации вышеупомянутых процессов. Эта вариативность может проявляться и на этапе планирования, т.е. на этапе выбора аспектов и методов для реализации формирующей деятельности педагога и студентов.

Таким образом, конструирование содержания целенаправленного профессионального обучения будущего педагога начального образования на основе функционально-деятельностного подхода приведет к обновлению некоторых концептуальных

направлений в образовательной деятельности и будет значимо как для педагогов, так и для обучающихся.

Во-первых, состоится более объемное взаимодействие участников всех процессов, протекающих на этапах учебно-практической деятельности – на функционально-деятельностном, многомерном субъект-объектном и субъект-субъектном уровнях. Во-вторых, старт этого перехода повлечет профессиональную информатизацию общества – появятся обновленные, актуальные знания о методах обучения, инструментах программного обеспечения, аналитическом оборудовании и т.д., что позволит качественно выполнять цели и задачи развивающего процесса. В-третьих, состоится более активное внедрение и использование проектных форм организации процесса функционального обучения, что позволит зафиксировать имеющийся профессиональный опыт педагогов начального образования в максимально доступной форме и адаптировать его под текущие требования образования. Считаю важным отметить, что в настоящее время в образовательном процессе

вуза особенно необходим переход от традиционной репродуктивной деятельности студентов к самостоятельному и динамичному созданию профессиональных продуктов, представляющих ценность для профессиональных и социальных областей.

Список литературы

1. Горячев В.В. Педагогическая тематика в трудах Э.Г. Юдина // Человек и образование. 2020. № 4 (65). С. 64–70.
2. Касьян А.А. Контекст образования: наука и мировоззрение. Н. Новгород, 1996. 234 с.
3. Сергеева Б.В. Особенности профессионального самосовершенствования педагога начального образования // Научное обозрение. Педагогические науки. 2017. № 3. С. 87–99.
4. Степанова Л.Н., Зеер Э.Ф. Soft skills как предикторы жизненного самоосуществления студентов // Образование и наука. 2019. Т. 21. № 8. С. 65–89.
5. Томюк О.Н., Дьячкова М.А., Кириллова Н.Б., Дудчик А.Ю. Цифровизация образовательной среды как фактор личностного и профессионального самоопределения обучающихся // Перспективы науки и образования. 2019. Т. 42. № 6. С. 422–434.
6. Сергеева Б.В., Гакаме Ю.Д. Методическое обеспечение профессионального саморазвития будущего педагога начального образования // KANT. 2020. № 1 (34). С. 325–330.

УДК 378.1

DOI 10.17513/snt.39618

ЗАДАЧИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ-ПЕДАГОГОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

¹Тома Ж.В., ²Емелин В.Н., ²Наркевич-Йодко М.С.¹ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза,
*e-mail: mir_876@rambler.ru;*²ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет», Пенза,
e-mail: emelin.v.n@pgau.ru

В статье рассматриваются вызовы цифровой трансформации образования. Цифровая трансформация образования представлена как комплексное преобразование деятельности вуза, связанное с успешным переходом к новым моделям образовательного процесса, управления вузом, каналов коммуникации, достижений образовательных результатов, социализирующих и воспитательных процессов, корпоративной культуры, которые базируются на принципиально новых подходах к управлению данными с использованием цифровых технологий, с целью повышения его эффективности и долгосрочной устойчивости. В качестве адекватного ответа на цифровые реалии обозначены задачи, которые решает профессиональное воспитание студентов – будущих педагогов. Указанные задачи носят обобщающий характер и обозначают пути трансформации воспитательного процесса под цифровые запросы подготовки профессиональных кадров. В качестве задач профессионального воспитания студентов в условиях цифровой трансформации образования приводятся различные точки зрения как ключевые опорные пункты для разработки факторов, определяющих воспитание в цифровых условиях. В работе на теоретическом уровне даны обоснования тех процессов, которые в качестве задач профессионального воспитания позволяют качественно осуществлять интеграцию цифровых изменений в образовательную среду вуза. В заключение в работе была обозначена необходимость поиска точек соприкосновения с современным поколением молодых людей как условия успешной интеграции профессионального воспитания в цифровые форматы, способные учитывать тенденции времени и транслировать культурно-исторические ценности воспитания и образования как условия подготовки высокопрофессиональных педагогических кадров.

Ключевые слова: профессиональное воспитание, высшая школа, студенты, будущие педагоги, цифровая трансформация образования, социализация, профессиональные качества

TASKS OF PROFESSIONAL EDUCATION OF STUDENTS-TEACHERS IN CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION

¹Toma Zh.V., ²Emelin V.N., ²Narkevich-Iodko M.S.¹Penza State University, Penza, *e-mail: mir_876@rambler.ru;*²Penza State Agrarian University, Penza, *e-mail: emelin.v.n@pgau.ru*

The article deals with the challenges of the digital transformation of education. The digital transformation of education is presented as a complex transformation of the activities of the university, associated with a successful transition to new models of the educational process, university management, communication channels, achievement of educational results, socializing and educational processes, corporate culture, which are based on fundamentally new approaches to data management using digital technologies. technologies, in order to improve its efficiency and long-term sustainability. As an adequate response to digital realities, the tasks that are solved by the professional education of students – future teachers are indicated. These tasks are of a general nature and indicate the ways of transforming the educational process to the digital demands of training professional personnel. As tasks of professional education of students in the context of digital transformation of education, various points of view are given as key strongholds for the development of factors that determine education in digital conditions. The work at the theoretical level provides justifications for those processes that, as tasks of professional education, allow for the qualitative integration of digital changes into the educational environment of the university. In conclusion, the paper outlined the need to find common ground with the current generation of young people as a condition for the successful integration of professional education into digital formats that can take into account the trends of the time and broadcast the cultural and historical values of education and education as a condition for the training of highly professional teaching staff.

Keywords: professional education, higher education, students, future teachers, digital transformation of education, socialization, professional qualities

Цифровые изменения определяют на данном этапе жизнь и деятельность современного человека, при этом требуется упорядочить их влияние. Одним из путей управляемой цифровизации стала ориентация на системную цифровую трансформацию образования, в том числе и высшего. Новая реальность выявила как перспек-

тивы, так и проблемы. Современные требования к профессиональной подготовке педагогических кадров не снижаются, а наоборот, приобретают новые черты, связанные с цифровыми изменениями, произошедшими и происходящими во всех сферах жизнедеятельности человека. Безусловно, подобное влияние относится к глобальным

и, как указывают исследователи, носит характер не эволюционный, а революционный [1]. Современная реальность, отличающаяся нестабильностью, сверхдинамичностью, неопределенностью и неизвестностью, выдвигает новые требования к подготовке будущих педагогов.

Подготовка нового типа педагогов, готовых строить педагогический процесс, основанный на общечеловеческих ценностях, в условиях цифровой реальности, принимающих и активно откликающихся на вызовы изменений в обществе и понимающих острую необходимость постоянного самосовершенствования, является целью профессионального воспитания современных студентов.

Цель исследования – анализ задач, выдвигаемых процессом цифровой трансформации образования, для решения в ходе профессионального воспитания студентов – будущих педагогов.

Методы и методология исследования

Рассматривая вопросы профессионального воспитания современных студентов – будущих педагогов, авторы использовали методы анализа и оценки теоретических данных о цифровой трансформации, образовании, воспитании, позволившие уточнить ключевые особенности происходящих изменений воспитательного процесса и систематизировать факты влияния изучаемого явления на изменения среды, взаимодействия (коммуникации), построения образовательного процесса и т.д.

Результаты исследования и их обсуждение

Эффективность профессионального воспитания будущих педагогов раскрывается в задачах, которые ставит перед ним цифровая трансформация образования. Воспитание в вузе занимает одно из главных мест на этапе подготовки студентов. Организованный процесс профессионального образования студентов начинается с воспитания. Как отмечал в своих работах Ю.К. Бабанский, процесс воспитания воздействует на самообучение, на активность студентов, поскольку опирается на отношение, эмоции и действия человека, благодаря которым может сильно влиять на них [2]. Таким образом, воспитательный процесс незаменим в формировании личности будущего профессионала, устремленной в будущее и ориентированной на саморазвитие и совершенствование пространства вокруг себя.

Ключевые параметры этого процесса были адаптированы к образованию путем использования определения, данного

в Методических рекомендациях по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием [3]. На данном этапе цифровая трансформация высшего образования может быть определена как комплексное преобразование деятельности вуза, связанное с успешным переходом к новым моделям образовательного процесса, управления вузом, каналов коммуникации, достижений образовательных результатов, социализирующих и воспитательных процессов, корпоративной культуры, которые базируются на принципиально новых подходах к управлению данными с использованием цифровых технологий, с целью повышения его эффективности и долгосрочной устойчивости. Таким образом, цифровая трансформация высшего образования – это не точечное изменение одной из сторон деятельности вуза. Это переход на новый формат работы университета, который формирует и развивает цифровую культуру вуза. Соответственно успешный переход к новым моделям воспитания возможен при условии адаптации системы профессионального воспитания студентов к цифровым изменениям.

Второй задачей, стоящей перед профессиональным воспитанием студентов, является формирование структуры их личности, мировоззрения, точек зрения, убеждений, интересов и стремлений. В условиях цифровой трансформации многих областей жизнедеятельности современного человека преимущества и риски цифровой среды должны быть контролируемы человеком. И в отношении профессионального образования большая задача ставится перед профессиональным воспитанием студентов, которое должно обеспечить устойчивую основу из ценностей и норм как в общественной, так и в профессиональной жизни, происходящих в реально-виртуальной (смешанной) среде.

Цифровая трансформация образования привела к появлению цифрового формата управления вузом и электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС). Эти два направления включили в систему последовательных изменений и другие виды деятельности вуза посредством использования разнообразных инструментов и технологий. Студенты оказались в условиях сложной и новой для них формы работы университета, и прежде всего для них это было сделано через активное погружение в работу с ресурсами ЭИОС. Таким образом, студенты столкнулись со средой, требующей от них активного участия, понимания ее механизмов и условий работы с ней, сочетания образовательной деятельности

в реальном и виртуальном форматах. Виртуальность перестала быть добровольной, она приобрела обязательный характер. На настоящий момент социализация в цифровых условиях приобретает черты управляемого процесса. Но воспитание организованности, систематичности, ответственности студентов в работе с образовательным контентом ЭИОС нуждается в регуляции. Академичность, на которой строится ЭИОС, должна стать трендом воспитания профессионализма студентов.

Третьей задачей профессионального воспитания является создание условий для обеспечения готовности студентов результативно строить самостоятельную работу в электронной среде вуза.

Профессиональное воспитание, которое благодаря цифровой трансформации выходит в виртуальное пространство, будет опираться не только на живое взаимодействие с преподавателями (качество связи, техническая оснащенность пока еще находится не на требуемом уровне), но и на обогащение студентами своих знаний за счет изучения специальной литературы и различных источников, просмотр видео по педагогической или смежной тематике; участие в онлайн-конференциях (методических, практических, научных); посещение сайтов выставок и образовательных форумов. По мнению А.Н. Сафронова с соавторами, это может быть рассмотрено как информационно-средовой подход к профессиональному воспитанию студентов [4]. Тут важно разделять два воспитательных момента: это формирование навыков культурной коммуникации с преподавателем и другими участниками через сервисы ЭИОС и работа со специально созданными и подобранными ресурсами, оказывающими системное целенаправленное воспитательное воздействие на личности будущих педагогов (подобранные в соответствии с темой учебной программы педагогические сайты, статьи, интервью, беседы, обзоры и т.д.). Использование возможностей ЭИОС открывает доступ к сложившимся и передовым педагогическим практикам, знаниям выдающих педагогов.

Четвертой задачей, стоящей перед профессиональным воспитанием, является формирование у будущих педагогов стремления к саморазвитию на протяжении всей профессиональной деятельности. Цифровая трансформация привела к изменениям в требованиях к профессиональным навыкам педагогов. Важным является владение цифровыми технологиями при учете высокой предметной и педагогической подготовленности учителей. Современный этап подготовки педагогических кадров проходит

под девизом непрерывного образования, которое ориентирует будущих педагогов на всех этапах своего профессионального становления совершенствоваться в своих и смежных знаниях и навыках.

Профессиональное воспитание студентов педагогического направления – это воспитание будущих педагогов, опирающихся в своей работе на понимание личности своих будущих учеников. Успех преподавательской деятельности заключается не в количестве знаний, приобретаемых учащимися, а в создании условий, формирующих интерес, потребность и упорство в приобретении знаний детьми. Будущие учителя познают особенности создания воспитательно-образовательной среды в виртуальном, реальном и смешанном форматах. Таким образом, профессиональное воспитание студентов – будущих педагогов является необходимым условием формирования профессионально важных качеств личности, отвечающих требованиям существования современного человека в смешанной реальности с целью снижения и предупреждения негативного влияния цифровой среды на человека. Будущий педагог должен уметь управлять цифровой социализацией учащихся.

Пятая задача профессионального воспитания заключается в воспитании ответственности будущих педагогов за использование достижений цифровых технологий и предотвращение угроз со стороны цифровой среды для себя и обучающихся.

Цифровые трансформации являются источником социокультурных кризисов [5]; при работе с детьми нужно не только предупредить их проявление, но и сформировать устойчивую систему социально значимых ориентиров. Задачей профессионального педагогического образования является подготовка профессионального педагога, обладающего устойчивой системой знаний, ценностей и норм, принятых в обществе, не расходящейся с общегосударственной; способного передавать эти ценности в условиях современных социальных, экономических и политических трансформаций. В этих условиях важно сформировать у будущих педагогов понимание сути своей профессии. Она состоит не только в активном введении и использовании новшеств. Главное заключается в умении педагога строить естественный (традиционный) процесс воспитания и обучения детей в условиях кардинальных изменений содержания, средств и форм обучения и воспитания. Современный педагог должен владеть знаниями о цифровой среде и ее воздействии, использовать цифровые ресурсы и технологии для решения задач обучения и воспитания.

Общей задачей профессионального воспитания студентов-педагогов в условиях цифровой трансформации образования представляется сочетание субъективных компонентов, таких как:

– навыки культуры системного подхода в деятельности;

– владение общеметодологическими принципами организации деятельности;

– овладение технологиями принятия оптимальных решений, умениями адаптироваться к различным изменениям, прогнозировать ход развития той или иной возникшей в ходе деятельности ситуации, предвидеть негативные последствия чрезвычайных событий;

– формирование у будущего выпускника вуза толерантности в суждениях и деятельности [6].

Эти компоненты позволяют будущему педагогу достичь равновесного состояния в условиях постоянных трансформаций и изменений. Это важно еще и потому, что дает возможность видеть профессиональные педагогические цели, достижение которых уже осуществляется в условиях цифровой трансформации образования. Ведь сегодняшние студенты – это завтрашние педагоги.

Таким образом, профессиональное воспитание, осуществляемое в образовательном процессе, во внеучебной досуговой деятельности студентов, в научно-исследовательской работе, в академической среде вуза переходит в цифровой формат, обеспечивая управляемую социализацию студентов за счет использования инструментов цифровой среды: цифровых технологий, цифровых возможностей коммуникации (ограниченных только на данном этапе техническими и технологическими возможностями), работы с большими объемами данных и т.д. Разработанная в рамках цифровой трансформации электронная информационно-образовательная среда представляет собой виртуальную структуру, предполагающую управление процессом цифровой социализации студентов в период обучения в вузе. Перспективы ЭИОС в подготовке педагогических кадров заключаются в профессиональной значимости для будущих педагогов знаний и умений работать с виртуальными пространствами, формируя их как образовательные и воспитательные среды для обучающихся. Создается профессионально-педагогический фундамент для будущих педагогов в решении образовательных задач с учетом особенностей цифровой реальности.

Характер и динамика происходящих изменений в обществе, поведении, установках нашли отражение в культуре и мировоз-

зрении современного молодого поколения. В этом отношении одной из задач профессионального воспитания является адаптация его процессов к особенностям современного поколения молодых людей для формирования профессионально и педагогически значимых качеств личности будущих педагогов. Причем динамика этих изменений носит быстрый характер и объем изменений значителен. Молодежная среда отличается новым пониманием образа жизни и своего места в этой жизни. Формирование мировоззрения современных молодых поколений произошло под влиянием социальных, экономических и политических течений, которые главным инструментом своего продвижения избрали цифровые достижения. Ориентироваться только на накопленные данные о формировании человека в студенческом возрасте, не учитывая особенностей современного поколения, нельзя, особенно при решении задач профессиональной подготовки в период обучения в вузе. В случае с будущими педагогами это задача актуальна вдвойне, поскольку педагог является прямым участником процесса воспитания будущих поколений путем передачи и сохранения в качестве личностной ценности тех общечеловеческих норм, которые определяют не только духовность человека, но и его отношение к труду, учебе, людям, стране и т.д. [7].

Одной из социокультурных угроз является, по мнению С.А. Кравченко, стремление молодых людей освободиться от культурного кода. Это находит отражение и в межкультурном растворении, которое влечет за собой потерю национальной идентичности [8]. Другой проблемой является распространение информации, не несущей в себе никакого культурного смысла. Это ведет к изменению представлений о счастье, справедливости, успехе, профессиональных достижениях. По мнению А.А. Строкова, теряется потребность в систематизации своего мировоззрения, упрощается отношение к своему профессиональному долгу, этим обусловлен поиск более простого и легкого в обеспечении своей жизнедеятельности пути (в том числе и выборе профессии). Развивается шаблонное мышление [9]. Особенности цифровой среды, которая в большинстве своем воспринимается молодыми людьми как форма досуга и развлечения, наполненного определенным контентом, ведут к потере морального ориентира, влияющего на формирование ценностного отношения к Родине, а вместе с тем – и к непониманию своего места в успехе и развитии своей страны. Профессиональные ориентиры носят индивидуалистический и конформистский

характер. Отмечается пассивное участие молодых людей в социальной жизни, носящей конструктивный характер [10]. Будущему педагогу, находящемуся в таком неустойчивом статусе, профессиональном поиске и самоопределении, должно быть уделено пристальное внимание.

Предотвратить дальнейшее усиление социокультурных угроз в условиях расширяющейся инфосферы возможно средствами профессионального воспитания. Пути достижения этого являются воспитание цифровой культуры, управление социализацией, обеспечение когнитивной безопасности, воспитание нравственной устойчивости, медийной грамотности [11].

Таким образом, современное понимание профессионального воспитания студентов расширяется за счет происходящих глобальных изменений, связанных с цифровой трансформацией. Выдвинутая в качестве государственного национального проекта трансформация образования определяет требования целенаправленной подготовки студентов к работе в новых условиях. В связи с этим следует сказать, что профессиональное воспитание будущих педагогов представляет собой целенаправленный процесс формирования личности, адаптированной к решению педагогических задач в условиях смешанной реальности на основе усвоенных ценностей педагогического труда.

Заключение

Современные цифровые изменения привели к появлению новой реальности, новых условий жизни и работы. Новые требования определяют в подготовке будущих педагогов их профессионально-педагогическую готовность решать задачи формирования личности молодых поколений в условиях жизни и работы в смешанной реальности. В этих условиях овладение новыми цифровыми технологиями, их возможностями и понимание угроз, исходящих от них, требуют от системы высшего педагогиче-

ского образования перенастроить процесс профессионального воспитания студентов через из самовосприятие как педагогов, работа которых строится на традиционных механизмах воспитания и обучения. Преодоление студентами утилитарного понимания образовательного процесса как процесса обучения, в котором без внимания остается воспитание, является основной задачей профессионального воспитания студентов в условиях цифровой реальности.

Список литературы

1. Карцхия А.А. Цифровая революция: новые технологии и новая реальность // Правовая информатика. 2017. № 1. С. 13-18.
2. Шубина О.Н. Характеристика методов и способ обучения по Ю.К. Бабанскому // Обучение и воспитание: методики и практики. 2016. № 30-1. С. 146-151.
3. Обушева К.А. Цифровая трансформация государственного управления // Молодой ученый. 2022. № 20 (415). С. 490-493.
4. Сафронова А.Н., Вербицкая Н.О., Молчанов Н.А. Воспитание в цифровом пространстве: самосохранения здоровья // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28368> (дата обращения: 3.03.2023).
5. Кисляков П.А., Меерсон А.-Л.С., Шмелёва Е.А., Александрович М.О. Устойчивость личности к социокультурным угрозам в условиях цифровой трансформации общества // Образование и наука. 2021. Т. 23, № 9. С. 142-165.
6. Гущина Г.А. Актуальные проблемы профессионального воспитания студентов вузов // Сибирский педагогический журнал. 2007. № 15. С. 9-14.
7. Хлебников Г.В. Философия информации Лучано Флориди // Метафизика. 2013. № 4 (10). С. 35-48.
8. Кравченко С.А. Цифровые риски, метаморфозы и центробежные тенденции в молодежной среде // Социологические исследования. 2019. № 10. С. 48-57.
9. Строков А.А. Гуманитарная безопасность России в условиях цифровизации образования // Гуманитарные ведомости ТГПУ им. Л.Н. Толстого. 2020. № 1 (33). С. 156-163.
10. Красноуцкий А.П. Возможные социокультурные трансформации сетевого поколения России // Гуманитарий Юга России. 2017. Т. 6, № 3. С. 155-164.
11. Zakharov M.Y., Starovoitova I.E., Shishkova A.V. Cognitive Security in the Digital Age: Types, Levels, Functions // Popkova E.G., Ostrovskaya V.N., Bogoviz A.V. (eds) Socioeconomic Systems: Paradigms for the Future. Studies in Systems, Decision and Control. Springer, Cham. 2021. Т. 314. P. 881-888.

УДК 37.01
DOI 10.17513/snt.39619

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОЙ ВОСПИТЫВАЮЩЕЙ СРЕДЫ КАК ОСНОВЫ ЭФФЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛАССНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОФИЛЬНОГО КЛАССА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Фефелова О.Е., Аксенов С.И., Лабутин А.С.

*ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина» (Мининский университет), Нижний Новгород,
e-mail: fefelova-oe@yandex.ru, aksen_82@mail.ru, justziok@gmail.com*

В данной статье представлен обобщенный результат деятельности классного руководителя по моделированию духовно-нравственной воспитывающей среды в профильном классе психолого-педагогической направленности, где обучаются потенциально будущие педагогические кадры нашего региона. В качестве цели исследования обозначен анализ влияния духовно-нравственной воспитывающей среды на внутренний мир старшеклассников за период их двухлетнего обучения в профильном классе психолого-педагогической направленности. Методами исследования, опирающимися на принципы гуманистической парадигмы, стали моделирование и анализ результатов комплексной диагностики, ориентированной на выявление изменений в сознании испытуемых и оценку эффективности деятельности классного руководителя по созданию духовно-нравственной воспитывающей среды. Результаты исследования подтвердили качественное повышение уровня исследуемых показателей, выражающееся в изменении представлений о нравственных ценностях на глубокие и содержательные, позволяющие судить о значительной степени понимания явлений в рамках исследуемого возраста, повышении уровня нравственной мотивации и готовности к эффективному субъект-субъектному взаимодействию, а также развитию уровня нравственной самооценки по сравнению с начальным периодом. Разработанная в результате совместных усилий МАОУ СШ № 16 г. Павлово и ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина» модель духовно-нравственной воспитывающей среды в профильном классе психолого-педагогической направленности и реализованная классным руководителем класса с данным профилем показала свою эффективность.

Ключевые слова: профильный класс психолого-педагогической направленности, духовно-нравственное воспитание, принципы воспитательной работы, эффективность деятельности классного руководителя, гуманистический подход в воспитании

MODELING OF THE SPIRITUAL AND MORAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT AS THE BASIS FOR THE EFFECTIVE ACTIVITY OF THE CLASS TEACHER OF THE PROFILE CLASS OF PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ORIENTATION

Fefelova O.E., Aksenov S.I., Labutin A.S.

*Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University (Minin University), Nizhny Novgorod,
e-mail: fefelova-oe@yandex.ru, aksen_82@mail.ru, justziok@gmail.com*

This article presents a generalized result of the activity of the class teacher on modeling the spiritual and moral educational environment in the profile class of psychological and pedagogical orientation, where potentially future pedagogical personnel of our region are trained. The purpose of the study is to analyze the influence of the spiritual and moral educational environment on the inner world of high school students during their two-year training in a specialized class of psychological and pedagogical orientation. The methods of research based on the principles of the humanistic paradigm were modeling and analysis of the results of complex diagnostics aimed at identifying changes in the consciousness of the subjects and evaluating the effectiveness of the classroom teacher in creating a spiritual and moral educational environment. The results of the study confirmed a qualitative increase in the level of the studied indicators, expressed in a change in ideas about moral values to deep and meaningful ones, allowing us to judge a significant degree of understanding of phenomena within the framework of the studied age, an increase in the level of moral motivation and readiness for effective subject-subject interaction, as well as the development of the level of moral self-esteem compared with the initial period. Developed as a result of joint efforts of the MAOU Secondary School No. 16 in Pavlovo and the Nizhny Novgorod State Pedagogical University named after Kozma Minin, the model of the spiritual and moral educational environment in the profile class of psychological and pedagogical orientation and implemented by the class teacher of the class with this profile has shown its effectiveness.

Keywords: profile class of psychological and pedagogical orientation, spiritual and moral education, principles of educational work, the effectiveness of the classroom teacher, humanistic approach in education

Современная образовательная политика в Российской Федерации ориентирована на предоставление широкого спектра возможностей для создания и сохранения человеческого капитала, являющегося основой экономического, духовного и социального

развития нашей страны. Но в настоящее время общество наблюдает кадровый дефицит компетентных профессионалов в такой важной человеко-ориентированной отрасли, как педагогика. Это связано с организацией условий для подготовки и сопровождения

будущих педагогических кадров, которые возможно будет устранить, если на протяжении ряда лет, помогая обучающимся выстраивать собственную профессионально-образовательную траекторию развития, создавать в пространстве образовательной организации духовно-нравственную воспитывающую среду, субъекты которой в большей степени качественно способны на субъект-субъектное взаимодействие и передачу гуманитарного опыта и знаний.

Введение профильного обучения и создание в его рамках профильных классов психолого-педагогической направленности – это способ стратегического выстраивания путей, по которым через особую структуру учебного плана, организацию и содержание образовательного процесса возможен более полный учет особенностей характера, личных интересов и склонностей учащихся в процессе профессионального самоопределения старшеклассников. Развитие сети профильных классов психолого-педагогической направленности в Нижегородском регионе осуществляется в соответствии с Концепцией профильных психолого-педагогических классов [1].

«Профильный психолого-педагогический класс (ППК) – объединение обучающихся образовательной организации, характеризующиеся признаками которого являются: избирательный принцип комплектования состава учащихся; профилирование обучения за счет включения в учебный план предметов психолого-педагогической и гуманитарной направленности; обеспечение деятельностного подхода в обучении на основе активного освоения и использования школьниками элементов педагогических технологий; наличие отлаженной структуры взаимодействия с организациями образования и другими социальными партнерами» [2, с. 11–12].

Представители поколений Z и Альфа, которыми являются современные школьники, обладают большими возможностями для саморазвития и самовоспитания, но нуждаются в организованной помощи при выборе профессионального и жизненного пути. Благодаря усилиям государства, направленным на повышение престижа работы педагога, многие из них уже сегодня готовы постигать азы данной профессии.

Ведущую роль в этих процессах играет деятельность педагога – классного руководителя, учитывающего особенности детского коллектива, создающего комфортный психологический климат и благоприятную среду, создающего условия для взаимодействия всех участников учебно-воспитательного процесса.

От деятельности классного руководителя в значительной степени зависит то, какие ценности поставят для себя во главу угла будущие педагоги и, соответственно, как они будут формировать сознание будущего гражданского общества нашей огромной многонациональной страны. Усилия педагога, его желание воспитать человеческое достоинство в своих учениках, веру в светлое начало в человеке, воспитать уважение к «другому» – все это и многое другое в своей деятельности формирует классный руководитель в профильном классе психолого-педагогической направленности.

Цель исследования – изучение влияния моделируемой классным руководителем духовно-нравственной воспитывающей среды для обучающихся профильного класса психолого-педагогической направленности как основы его эффективной деятельности.

Материалы и методы исследования

Изучение влияния моделируемой духовно-нравственной воспитывающей среды осуществлялось по результатам работы классного руководителя, реализовавшего программу воспитания в профильном классе психолого-педагогической направленности в МБОУ «Средняя школа № 16» г. Павлово Нижегородской области. Исследование осуществлялось на принципах гуманистической парадигмы и включало в себя опору на такие методы, как моделирование, предполагающее изучение закономерностей функционирования и развития личности обучающегося под влиянием духовно-нравственной воспитывающей среды, и анализ результатов комплексной диагностики (опросники и анкеты), ориентированной на выявление эффективности деятельности классного руководителя по созданию духовно-нравственной воспитывающей среды, оцениваемой такими критериями, как повышение уровня сформированности нравственных понятий, нравственной мотивации и нравственной самооценки у обучающихся его класса.

Результаты исследования и их обсуждение

В соответствии с целью и указанными методами исследование было осуществлено в три этапа:

1) проведение первичной диагностики уровня духовно-нравственного воспитания в начале обучения в 10 профильном классе психолого-педагогической направленности;

2) моделирование и реализация модели духовно-нравственной воспитывающей среды в деятельности классного руководителя;

3) проведение повторных, заключительных диагностических процедур в завершение обучения в 11 классе.

Обучение в профильном классе психолого-педагогической направленности предполагает развитие позитивного, творческого и ответственного отношения к организации различных видов деятельности и социально значимых дел; предполагает сознательное включение учащихся в различные виды профессиональной деятельности, анализ своих профессиональных перспектив и опыта, определение значимых личностных и профессиональных траекторий; а также практическую направленность всего учебного процесса, его связь с реальностью, понимание реального мира.

Ключевой задачей в этом случае становится подготовка и сопровождение квалифицированных кадров, которые имеются в каждом образовательном учреждении, специфика подачи и работа с информацией психолого-педагогического содержания и реализация задач, заложенных для классов психолого-педагогической направленности в контексте ФГОС ООО. Решением этой ключевой задачи и является сопровождение высшего учебного заведения программ психолого-педагогических классов в школах.

Авторы полагают, что воспитательная работа в профильном классе психолого-педагогической направленности должна быть ориентирована на гуманистическую методологию. В качестве идеи, взятой за основу воспитательной работы со школьниками, может выступить мысль, выраженная словами В.А. Сухомлинского о том, что каждый «учитель должен знать и чувствовать, что на его совести – судьба каждого ребенка, что от его духовной культуры зависит разум, здоровье, счастье человека, которое воспитывает школа» [3, с. 187]. Эти слова обозначают важность такого действия, как целеполагание воспитателя и наличие у него нравственной «позиционности классного руководителя» [4], которая подробно описана в работе Н.Д. Базарновой и Е.А. Слепенковой и также может рассматриваться как один из критериев эффективности его деятельности. Отметим также, что К.Д. Ушинский называл религию «неисчерпаемым источником нравственного и умственного развития». Он подчеркивал: «Есть только один идеал совершенства, перед которым преклоняются все народности, – это идеал, представляемый нам христианством» [5, с. 135]. Безусловно, духовно-нравственное воспитание представляет собой непрерывный процесс, продолжающийся на протяжении всей жизни

человека, поэтому говорить о конечном результате не представляется возможным, но психолого-педагогическая наука позволяет нам зафиксировать определенный уровень сформированности основополагающих духовно-нравственных качеств, которыми должны обладать молодые люди, собирающиеся посвятить себя профессии педагога.

На первом этапе исследования в 10 классе были проведены следующие диагностики: анкета «Нравственные понятия» Н.Н. Александровой и Н.И. Курносой, «Диагностика нравственной мотивации» С.Ф. Сироткиной, методика Т.А. Фалькович «Диагностика нравственной самооценки» [6].

Методика исследования уровня сформированности нравственных понятий Н.Н. Александровой и Н.И. Курносой предполагала самостоятельное творческое определение таких понятий, как мудрость, добро, зло, совесть, душа, любовь, гордыня, счастье, свобода, дружба, милосердие, долг, вина. Результаты проведения входного анкетирования «Нравственные понятия» показали, что в целом у исследуемого класса сформированы четкие представления о содержании данных понятий, но недостаточно глубокие для исследуемого возраста.

В ходе «Диагностики нравственной мотивации» С.Ф. Сироткиной исследуется внутренняя мотивация нравственного поведения. Испытуемому нужно было прочитать вопрос и выбрать подходящий ответ. Результаты первичной диагностики будут представлены в сопоставлении с заключительными результатами в описании конечного этапа исследования, поскольку авторы заранее предполагали, что нравственная мотивация старшеклассников, находящихся в создаваемой для них классным руководителем воспитывающей духовно-нравственной среде на протяжении двух лет должна измениться.

«Диагностика нравственной самооценки» Т.А. Фалькович ориентирована на выявление уровня сформированности рефлексивного компонента в сознании старшеклассника и позволяет самостоятельно оценить наличие нравственных чувств к своему окружению и жизненным явлениям. Входное исследование продемонстрировало высокий уровень сформированности нравственной самооценки, что говорит больше о завышенных представлениях респондентов об уровне развитости нравственных качеств, чем о реальном положении дел.

Соглашаясь с мнением В.И. Слободчикова, авторы исследования полагают, что, чтобы стать человеком, нужно научиться сопереживанию, состраданию, принятию,

терпению, научиться проникаться другим, то есть очеловечиться в духовном смысле этого слова, реализовать практику становления именно «человеческого в человеке» [7, с. 13]. Поэтому воспитательная работа классного руководителя класса с психолого-педагогическим профилем предполагает опору на следующие принципы:

1. *Принцип гуманизма*, предполагающий формирование у воспитанников принятия личности другого и проявления уважения к ней, а также выработку требовательности к себе как к личности, способной к саморазвитию и совершенствованию.

2. *Принцип культуросообразности*, проявляющийся в создании педагогами особой воспитывающей среды, насыщенной культурно-историческими ценностями и традициями мировой и национальной культуры, образующей различные формы духовной жизни общества, направленные на социализацию личности, молодого поколения.

3. *Принцип опоры на положительное воспитание*, опирающийся на способность педагога акцентировать свое основное внимание лишь на положительных сторонах обучающегося, стараться их всячески поощрить и закрепить как главные качества в будущей личности и нивелировать негативные моменты и недостатки.

4. *Принцип сохранения культурно-исторической памяти*, базирующийся на создании условий для формирования высоко-нравственной личности, помнящей свои исторические и культурные корни, соотносящей цели и ценности свои и своего народа, отстаивающей его позицию в мире, активно и адекватно оценивающей настоящее и стремящейся в будущее, осознающей

при этом ответственность за свои поступки, что в современной социокультурной ситуации является невероятно важным.

5. *Принцип воспитания на традициях*, основывающийся на уважении к культуре своего народа, его ценностям, нормам поведения, укладу жизни, на уважении к памяти о героях прошлого, образцах беззаветного служения народу, его трудовых, гражданских, воинских и духовных подвигах.

Таким образом, в данном организационно-методическом контексте мы рассматриваем воспитание прежде всего как работу «со смыслами, ценностями, системой отношений человека, его эмоционально-волевой и рефлексивной сферами, с тем, что позволяет ребенку, подростку, молодому человеку, взрослому осознавать, оценивать и усовершенствовать себя как главный фактор, обуславливающий качество собственного бытия, делая при этом основным критерием деяний совесть» [8, с. 21].

Активное стремление к истине, добру и красоте рождает в человеке духовность. Духовная личность, преображенная и преобразующая, – это ожидаемый результат, это цель, ради которой и создана программа воспитания в профильных классах психолого-педагогической направленности. Для полноценной реализации поставленных целей воспитания была разработана модель духовно-нравственной воспитывающей среды профильного класса психолого-педагогической направленности, которая представлена на рисунке.

В модели выделены компоненты, направленные на достижение главной цели, являющиеся как внутренними по отношению к классу, так и внешними компонентами.



Модель духовно-нравственной воспитывающей среды профильного класса психолого-педагогической направленности

Взаимодействие с внутренними компонентами среды старшеклассников осуществлялось в пределах классного кабинета в общении с педагогами образовательной организации. К ним относятся: наставничество (еженедельные интерактивные занятия классного руководителя с классом, в ходе которых по программе шел анализ и обсуждение идей и произведений таких классиков педагогики, как К.Д. Ушинский, А.С. Макаренко, Я. Корчак, В.А. Сухомлинский и ряд других); школьный урок (учебно-воспитательное пространство школьного урока, где в рамках освоения содержания предметов гуманитарного цикла, а именно литературы, истории и МХК, происходило освоение духовных и культурно-исторических ценностей); дополнительная программа с психологом (еженедельные встречи с классом школьного психолога, реализовавшего дополнительную программу «Самовоспитание», направленную на формирование способностей к эмпатии, рефлексии, открытию своего «Я»).

Исследователи отмечают, что «особое внимание духовно-нравственное становление личности занимает в открытом социальном пространстве учреждений дополнительного образования, которые создают большие возможности для интеллектуального, твор-

ческого, личного самосовершенствования и саморазвития детей и подростков, их своевременной социализации» [9].

Взаимодействие с внешними компонентами среды реализовалось при посещении профориентационных мероприятий Мининского университета, который является социальным партнером образовательной организации, при работе старшеклассников вожатыми в пришкольном лагере и при регулярном посещении священника Церкви Воскресения Христова, который проводил беседы с классом и отвечал на интересующие их вопросы зарождающейся внутренней духовной жизни.

Проведение повторных и заключительных диагностических процедур спустя неполных два года погружения в духовно-нравственную воспитывающую среду показало, что в целом произошло качественное повышение уровня исследуемых показателей.

Методика исследования уровня сформированности нравственных понятий Н.Н. Александровой и Н.И. Курносой продемонстрировала изменение представлений о нравственных ценностях на глубокие и содержательные, позволяющие судить о значительной степени понимания явлений в рамках исследуемого возраста.

Таблица 1

Результаты диагностики нравственной мотивации по методике С.Ф. Сироткиной

Уровень нравственной мотивации	2021 (начало 10 кл.) /2023 (конец 11 кл.) уч. год	
	Кол-во участников – 20	
	Результаты стартовой диагностики	Результаты итоговой диагностики
Высокий уровень	9	14
Уровень выше среднего	1	6
Средний уровень	10	0
Низкий уровень	0	0

Таблица 2

Результаты диагностики нравственной самооценки по методике Т.А. Фалькович

Диагностика нравственной самооценки	2021 (начало 10 кл.) /2023 (конец 11 кл.) уч. год	
	Кол-во участников – 20	
	Результаты стартовой диагностики	Результаты итоговой диагностики
Высокий уровень	14	5
Уровень выше среднего	3	4
Средний уровень	3	11
Низкий уровень	0	0

Заключительное проведение «Диагностики нравственной мотивации» С.Ф. Сироткиной показало (табл. 1), что подавляющее большинство исследуемого класса продемонстрировало высокий уровень нравственной мотивации, что говорит о более высоком уровне готовности к субъект-субъектному взаимодействию в рамках подготовки к осуществлению профессионально-педагогической деятельности.

Заключительное исследование профильного класса психолого-педагогической направленности по методике Т.А. Фалькович «Диагностика нравственной самооценки» также показало, что его выпускники стали более реально и объективно оценивать уровень развития нравственной самооценки, что представлено в табл. 2. И это говорит скорее об их духовном росте, чем о нравственной деградации: респонденты стали скромнее в своих оценках себя.

Заключение

Авторы исследования полагают, что в основе воспитательной работы классного руководителя должны лежать традиционные гуманитарные ценности и принципы, способствующие формированию духовности, желанию и умению обучающихся профильного класса психолого-педагогической направленности строить субъект-субъектное взаимодействие с другими людьми. Эта цель была достигнута путем реализации модели духовно-нравственной воспитывающей среды, обеспечившей повышение уровня сформированности нравственных понятий, нравственной мотивации и нравственной самооценки у обучающихся класса, что было проверено с помощью диагностик и выявило эффективность работы классного руководителя профильного класса психолого-педагогической направленности. Проведенное исследование показало, что представленная модель духовно-нрав-

ственной воспитывающей среды профильного класса психолого-педагогической направленности демонстрирует высокие показатели, свидетельствующие о закладывающихся в личности старшеклассника основах, позволяющих в будущем сформировать у него и других близких ему по духу людей духовный мир человечности, нравственно развитой личности, способной к работе с подрастающим поколением.

Список литературы

1. Концепция профильных психолого-педагогических классов. [Электронный ресурс]. URL: <https://minobrnauki.sakha.gov.ru/uploads/ckfinder/userfiles/2022/08/22/files/КОНЦЕПЦИЯ%20профильных%20ППК%20от%20Минпросвещения%20РФ.pdf> (дата обращения: 10.02.2023).
2. Организация деятельности психолого-педагогических классов: учебно-методическое пособие. М.: Академия Минпросвещения России, 2021. URL: https://toipkro.ru/content/files/documents/Organizacziya_deyatel_nosti_psixologo-pedagogicheskix_klassov_e_l.versiya.pdf (дата обращения: 10.02.2023).
3. Сухомлинский В.А. Сердце отдаю детям. М.: Концептуал, 2023. 320 с.
4. Слепенкова Е.А., Базарнова Н.Д. Оценка эффективности деятельности классного руководителя: опыт Мининского университета // Вестник Мининского университета. 2022. Т. 10, № 4. URL: <https://www.minin-vestnik.ru/jour/article/view/1343/912> (дата обращения: 10.02.2023).
5. Ушинский К.Д. Избранные педагогические сочинения: В 2 т. Т. 1. М., 1953. С. 131–135.
6. Лаборатория воспитания нравственно-этической культуры ГосНИИ семьи и воспитания РАО. [Электронный ресурс]. URL: <http://ethos.narod.ru/vospit.htm> (дата обращения: 10.04.2023).
7. Слободчиков В.И., Исаев Е.И. Психология образования человека. Становление субъектности в образовательных процессах. М.: Православный Свято-Тихоновский гуманитарный университет, 2014. 432 с.
8. Колесникова И.А., Нагавкина Л.С., Барышников Е.Н. Программа и словарь педагогических понятий по проблеме воспитания. Петербургская концепция. СПб., 1994. 54 с.
9. Малинин В.А., Повshedная Ф.В., Пугачев А.В. Формирование духовно-нравственных качеств личности обучающихся в условиях современного образования. // Вестник Мининского университета. 2022. Т. 10. № 1. URL: <https://www.minin-vestnik.ru/jour/article/view/1324/867> (дата обращения: 10.02.2023).

УДК 378.147
DOI 10.17513/snt.39620

ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН К ВНЕДРЕНИЮ РЕВЕРСИВНО-ВАРИАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ЭЛЕКТРОНИКЕ В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Фиалко А.И.

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

Нехватка рабочих кадров среднего звена в области электротехники и электроники обуславливает необходимость модернизации образовательного процесса в системе среднего профессионального образования (СПО), а вместе с тем и подготовки педагогов, способных осуществить это преобразование. Учет требований работодателей, включенных в стандарты ВорлдСкиллс Россия по компетенции 18 «Электромонтаж», позволяют установить необходимый уровень профессиональной подготовки специалистов. Профессиональная подготовка будущих бакалавров направления 44.03.05 Педагогическое образование, профиль «Педагогическое образование, Физика» в качестве преподавателей технических дисциплин должна вестись с учетом требований современного образовательного процесса в системе СПО. Педагогические реверсивно-вариативные технологии на основе становления субъектности обучающегося могут помочь сформировать необходимые профессиональные компетенции у выпускников СПО. Будущим педагогам необходимо быть готовыми к применению их в образовательном процессе учреждений данного уровня. Цель исследования – теоретико-эмпирическое обоснование формирования готовности будущих преподавателей технических дисциплин к внедрению реверсивно-вариативных технологий обучения электротехнике и электронике в системе СПО. Установлено, что применение реверсивно-вариативных технологий обучения позволяет повысить уровень вовлеченности студентов в образовательный процесс и профессиональной подготовки студентов в области электротехники и электроники в целом. Разработанный электронный контент, представленный заранее, использование активных и интерактивных методов обучения, включая игровые приемы, дают возможность неоднократно возвращаться к освоенному материалу и отрабатывать навыки его применения. Готовность будущих бакалавров к внедрению реверсивно-вариативных технологий в систему СПО включает личностный компонент (мотивация к работе в системе СПО по новым стандартам), теоретико-методологический (владение теорией и методологией смешанного обучения), деятельностный (способность организации и применения смешанного обучения в СПО) и контрольно-оценочный (способность к рефлексии, саморазвитию и самосовершенствованию). Подготовка будущего бакалавра осуществляется при непосредственном участии в проектировании и практическом применении смешанного обучения в системе высшего образования – СПО.

Ключевые слова: готовность к профессиональной деятельности, бакалавры педагогического образования, высшее образование, среднее профессиональное образование, реверсивно-вариативные педагогические технологии, стандарты ВорлдСкиллс Россия

Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № ППН-21.1/7.

FORMATION OF READINESS OF FUTURE TEACHERS OF TECHNICAL DISCIPLINES FOR THE INTRODUCTION OF REVERSE-VARIABLE TECHNOLOGIES OF TEACHING ELECTRICAL ENGINEERING AND ELECTRONICS IN THE SYSTEM OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION

Fialko A.I.

Kuban State University, Krasnodar, e-mail: alla.fialko@mail.ru

The shortage of middle-level workers in the field of electrical engineering and electronics necessitates the modernization of the educational process in the system of secondary vocational education (SVE), and at the same time, the training of teachers capable of carrying out this transformation. Taking into account the requirements of employers included in the WorldSkills Russia standards for competence 18 "Electrical installation", allows you to establish the necessary level of professional training of specialists. Professional training of future bachelors in the direction of 44.03.05 Pedagogical education, profile Technological education, Physics, as teachers of technical disciplines should be conducted taking into account the requirements of the modern educational process in the SVE system. Pedagogical reverse-variable technologies based on the formation of the subjectivity of the student can help to form the necessary professional competencies for graduates of secondary vocational education. Future teachers need to be ready to use them in the educational process of institutions of this level. The purpose of the study: theoretical and empirical substantiation of the formation of readiness of future teachers of technical disciplines for the introduction of reverse-variable technologies of teaching electrical engineering and electronics in the SVE system. It is established that the use of reverse-variable learning technologies allows to increase the level of student involvement in the educational process and professional training of students in the field of electrical engineering and electronics in general. Developed electronic content submitted in advance; the use of active and interactive teaching methods, including game techniques, make it possible to repeatedly return to the mastered material and practice the skills of its application. The readiness of future bachelors to introduce reverse-variable technologies into the SVE system includes a personal component (motivation to work in the SPE system according to new standards), theoretical and methodological (knowledge of the theory and methodology of mixed learning), activity (ability to organize and apply mixed learning in SVE) and control and evaluation (ability to reflect, self-development and self-improvement). The preparation of the future bachelor is carried out with direct participation in the design and practical application of blended learning in the system: higher education – SVE.

Keywords: readiness for professional activity, bachelor of pedagogical education, higher education, secondary vocational education, reverse-variable pedagogical technologies, WorldSkills Russia standards

The study was carried out with the financial support of the Kuban Science Foundation within the framework of the scientific project No. PPN-21.1/7.

В условиях бурного развития современных технологий электроэнергетическая отрасль столкнулась с дефицитом рабочих кадров [1]. С одной стороны, причиной является низкая оплата труда и вследствие этого высокая текучесть кадров, но, с другой стороны, недостаточная компетентность специалистов не удовлетворяет требования работодателей [2]. В соответствии с запросами современной инновационной цифровой экономики предпринимаются меры для повышения качества профессиональной подготовки специалистов в области электротехники, электроники, энергетики в целом. Принятые стандарты ВорлдСкиллс Россия (ВСР) (в частности, по компетенции 18 «Электромонтаж») направлены на повышение уровня подготовленности выпускников средних профессиональных учреждений соответствующих специальностей. Введенный демонстрационный экзамен служит средством определения сформированности профессиональных компетенций выпускников в соответствии с требованиями производства [3], однако часто вызывает затруднения при подготовке как у студентов, так и у педагогов [2].

Быстро развивающийся технологический прогресс заставляет специалиста постоянно обновлять свои профессиональные компетенции, т.е. уметь определять собственные дефициты и находить способы их преодоления, обладать способностями к самооценке и самосовершенствованию. Вследствие чего одной из основных задач профессиональной подготовки специалиста является формирование его самостоятельности, активности, ответственности за собственные успехи [4]. Инновационные процессы в экономике определяют необходимость формирования способности к саморегулированию и постоянному обновлению своих знаний [5].

Цифровая трансформация всех сфер жизнедеятельности человека предоставила новые возможности и для модернизации образовательного процесса. Электронные ресурсы позволяют интенсифицировать передачу знаний и формировать профессиональные компетенции более эффективно. Педагогические технологии смешанного обучения (вариативно-реверсивные технологии, реверсивное обучение, перевернутый класс и др. в различных источниках) на современном этапе заслуживают все большего внимания в исследованиях ведущих педагогов. Так, В.И. Блинов, И.С. Сергеев [6] установили, что в настоящее время наиболее распространенными и эффективно применяемыми являются модели смешанного обучения «перевернутый класс»,

«очная сессия», «объяснительный класс», «смешанный урок», «смешанный проект», предполагающие сочетание онлайн (online) и очного обучения.

Большое разнообразие форм цифровых образовательных ресурсов позволяет обеспечить вариативность обучения в соответствии с интересами и возможностями обучающегося, поэтому цифровая среда является необходимой составной частью смешанного обучения. Однако это требует дополнительного обучения будущих бакалавров разработке электронных ресурсов, методике организации образовательного процесса на основе реверсивно-вариативных технологий, формирования готовности к внедрению смешанного обучения в образовательный процесс в системе СПО для реализации требований стандартов ВорлдСкиллс Россия, учитывающих практику производства [5].

Таким образом, проведенные исследования выявили *противоречие* между необходимостью повышения качества подготовки специалистов в области электротехники и электроники с помощью современных образовательных технологий и неготовностью будущих бакалавров к их внедрению в системе СПО. Возникает *проблема*: как организовать профессиональную подготовку будущих бакалавров педагогического направления, профиля «Технологическое образование, Физика» к преподаванию технических дисциплин в системе СПО на основе требований новых стандартов и передовых педагогических технологий?

Цель исследования – теоретико-эмпирическое обоснование формирования готовности будущих преподавателей технических дисциплин к внедрению реверсивно-вариативных технологий обучения электротехнике и электронике в системе среднего профессионального образования.

Задачи исследования:

– теоретически обосновать и выявить эффективность применения смешанного обучения в системе СПО при изучении электротехники и электроники;

– разработать и апробировать технологию формирования готовности будущих преподавателей технических дисциплин к внедрению реверсивно-вариативных педагогических технологий в образовательный процесс СПО.

Материалы и методы исследования

В исследовании принимали участие студенты Кубанского государственного университета (г. Краснодар) 3–5 курсов бакалавриата направления 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями

подготовки), профиль «Технологическое образование, Физика», в количестве 84 чел. и студенты Краснодарского монтажного техникума (г. Краснодар) специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (50 чел.) и 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения (50 чел.).

Методы: теоретический анализ источников в области профессиональной подготовки студентов по электротехнике и электронике в вузах и учреждениях СПО, эмпирические исследования эффективности применения реверсивно-вариативных технологий обучения в СПО, статистическая обработка результатов, моделирование формирования готовности студентов – будущих педагогов к внедрению смешанного обучения в СПО, педагогический эксперимент.

Результаты исследования и их обсуждение

Современные образовательные технологии профессиональной подготовки специалистов в области электротехники и электроники направлены на повышение мотивации обучающихся к проявлению собственной инициативности и самостоятельности [5].

Цифровые ресурсы предоставляют возможность вариативного освоения содержания изучаемого предмета как по объему, так и по времени освоения на основе личностно-ориентированного подхода [6]. Однако выполнение конструкторско-технологических работ на реальных моделях и стендах позволяет выработать практические умения и навыки, развить критическое и техническое мышление, приблизиться к практике производства [7].

Таким образом, смешанное обучение (вариативно-реверсивные технологии), направленное на предварительное ознакомление с теоретическим материалом в электронном виде и затем практическую отработку и закрепление навыков, является наиболее перспективным при изучении электротех-

ники и электроники при подготовке студентов в системе среднее профессиональное образование – высшее образование.

Применение смешанного обучения осуществлялось при профессиональной подготовке студентов 2 курса ГБПОУ КК «Краснодарский монтажный техникум» специальностей 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (группа 21-Риэнг1 (экспериментальная (ЭГ) – 25 чел.), 21-Риэнг2 (контрольная (КГ) – 25 чел.) и 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения (группа 21-Сг1 (экспериментальная (ЭГ) – 25 чел.), 21-Сг2 (контрольная) – 25 чел.) по дисциплине ОП.03 Электротехника и электроника. Студентам были предоставлены электронные версии теоретического материала, лабораторных и практических работ, задания к электронной программе «Начала электроники» и расчетные задачи. К цифровым ресурсам студенты могли обратиться в любое удобное время, при необходимости вернуться к пройденному материалу для отработки навыков. Были разработаны веб-квесты и дидактические игры на закрепление основных понятий и проведение расчетных операций. Для проведения натуральных лабораторных работ применялись лабораторно-практические стенды, позволяющие отрабатывать навыки сборки и расчета электрических цепей, монтажа электрооборудования, программирования контроллеров и др.

Оценивание сформированности профессиональных компетенций включало оценку знаний по дисциплине, практических навыков, личностных качеств и надпредметных компетенций (познавательной активности, проектного мышления, рефлексии, саморегуляции) (табл. 1 и 2).

В результате применения смешанного обучения в экспериментальных группах сформированность профессиональных компетенций в экспериментальных группах значительно повысилась: 61 ($p < 0,01$) и 48,5 ($p < 0,01$) по U-критерию Манна – Уитни (табл. 3).

Таблица 1

Результаты студентов специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Уровень подготовки	Результаты ЭГ (21-Сг-1)				Результаты КГ (21-Сг2)			
	ДО		ПОСЛЕ		ДО		ПОСЛЕ	
	Чел.	%	Чел.	%	Чел.	%	Чел.	%
Высокий	3	12	16	64	3	12	10	40
Средний	8	32	6	24	4	16	10	40
Низкий	14	56	3	12	18	72	5	20

Таблица 2

Результаты студентов специальности
08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

Уровень подготовки	Результаты ЭГ (21-Риэнг1)				Результаты КГ (21-Риэнг2)			
	ДО		ПОСЛЕ		ДО		ПОСЛЕ	
	Чел.	%	Чел.	%	Чел.	%	Чел.	%
Высокий	4	16	12	48	2	8	6	24
Средний	2	8	10	40	7	28	11	44
Низкий	21	84	3	12	16	64	8	32

Таблица 3

Статистическая обработка результатов

№	Группа	Ранг	$U_{эмп.}$	$U_{крит.}$ ($p < 0,01$)	$U_{крит.}$ ($p < 0,05$)	Значимость различий		
ДО	21-Риэнг1	657,5	292,5	192	227	Не значимы		
	21-Риэнг2	617,5						
ПОСЛЕ	21-Риэнг1	889	61					
	21-Риэнг2	386						
ДО	21-Сг1	729,5	220,5			48,5	227	В зоне неопределенности
	21-Сг2	545,5						
ПОСЛЕ	21-Сг1	901,5	48,5					
	21-Сг2	373,5						



Рис. 1. Процесс подготовки специалистов в СПО по компетенции 18 «Электромонтаж» ВСР

Бакалавры направления 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль «Технологическое образование, Физика» могут стать резервом педагогических кадров для подготовки специалистов в области электротехники и электроники в системе среднего профессионального образования. Для успешной подготовки студентов в СПО они должны быть готовы к применению современных образовательных технологий, в частности технологии смешанного обучения. Для этого целесообразно в процессе обучения самих

бакалавров применять данные технологии и дать возможность приобрести им опыт их использования в системе СПО (рис. 1).

Процесс подготовки студентов ВО к внедрению смешанного обучения должен проходить в несколько этапов (рис. 2). Будущие бакалавры должны ознакомиться с нормативной документацией (ФГОС СПО, стандартами ВорлдСкиллс Россия и др.), регламентирующей образовательный процесс в учреждениях СПО. Приобрести навыки разработки соответствующего учебно-методического обеспечения и опыт его применения.



Рис. 2. Процесс подготовки студентов ВО к внедрению смешанного обучения

Профессиональная подготовка студентов высшего образования включает их участие в разработке веб-квестов, тестов, презентаций, заданий для работы в электронной программе «Начала электроники», практику применения разработок в СПО, проектную деятельность (изготовление стендов), руководство кружком в СПО, НИРС, представление результатов на конференциях.

Готовность будущих бакалавров к внедрению реверсивно-вариативных технологий в систему СПО представляет совокупность следующих компонентов: личностный (мотивация к работе в системе СПО в соответствии с новыми стандартами), теоретико-методологический (владение теорией и методологией смешанного обучения), деятельностный (способность организации и применения смешанного обучения в СПО с учетом требований ФГОС и стандартов ВСР) и контрольно-оценочный (способность к рефлексии, саморазвитию и самосовершенствованию). Подготовка будущего бакалавра осуществляется при непосредственном участии в практическом применении смешанного обучения в системе СПО.

Определение результатов готовности будущих педагогов к внедрению реверсивно-вариативных технологий при изучении электротехники и электроники в системе СПО путем проведения самооценки показало, что студенты отмечают высокий уровень сформированности своих навыков в разработке презентаций (85%), тестов (78%), видео-уроков (67%), выборе активных методов обучения (86%), считают, что могли бы преподавать дисциплины, связанные

с электроникой и электротехникой, в системе среднего профессионального образования на основе смешанного обучения (77%).

Заключение

Для подготовки высококвалифицированных специалистов среднего звена в области энергетики требуются современные педагоги, владеющие новейшими образовательными технологиями. Особого внимания заслуживают технологии смешанного обучения (реверсивного, реверсивно-вариативного, перевернутого в различных источниках), направленные на становление субъектности обучающегося, его активности и самостоятельности. Смешанное обучение подразумевает сочетание дистанционных форм на основе цифровых ресурсов и аудиторных занятий с преподавателем, предварительного ознакомления студентов с новым материалом с дальнейшим его закреплением во время практических занятий и лабораторных работ, отработку навыков с помощью электронных программ и реального оборудования. Такая организация учебного процесса позволяет сократить затраты времени на передачу знаний и больше внимания уделить вопросам, вызвавшим затруднения и требующим дополнительной проработки.

Установлено, что применение смешанного обучения электротехнике и электронике дает положительный эффект при профессиональной подготовке студентов СПО по компетенции 18 «Электромонтаж» ВСР. Будущие педагоги – преподаватели технических дисциплин должны владеть навыками применения реверсивно-вариативных

образовательных технологий, что согласуется с мнением П.П. Голикова [5], Е.С. Сулейманова [7] и др. Участие студентов в разработке организационно-методического обеспечения и непосредственной его реализации способствует формированию профессиональной готовности будущих педагогов к деятельности в системе СПО.

Список литературы

1. Костина Е.Ю. Вызовы современной экономики VS дефицит кадров: как решить сложившуюся ситуацию? РОСКОНГРЕСС. Аналитика. Дата публикации: 29.12.2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://roscongress.org/materials/vyzovy-sovremennoy-ekonomiki-vs-defitsit-kadrov-kak-reshit-slozhivshuyusya-situatsiyu/> (дата обращения: 15.03.2023).
2. Бондаренко А. Проблемы кадрового обеспечения отраслей ТЭК. Дата публикации: 14.11.2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://energypolicy.ru/problemy-kadrovogo-obespecheniya-otraslej-tek/neft/2022/15/14/> (дата обращения: 15.03.2023).
3. Булах К.В., Жукова Н.Н., Чумак Т.Г., Петьков В.А. Демонстрационный экзамен по стандартам ВорлдСкиллс как новая форма государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования: историография вопроса // Общество: социология, психология, педагогика. 2022. № 8 (100). С. 143–151.
4. Ushakov A.A., Sazhina N.M., Sinitsyn Y.N., Fialko A.I., Hentonen A.G. Meaning-Making Orientations for the Self-development of a Future Teacher in an Integrative Educational Environment. Lecture Notes in Networks and Systems. Vol. 200. Springer, Cham. 2021. P. 1046–1055.
5. Голиков П.П. Современные педагогические методы и технологии в профессиональном образовании // ПроФОбразование. Дата публикации: 21.02.2023. [Электронный ресурс]. URL: <http://проф-обр.рф/stuff/12-1-0-475> (дата обращения: 15.03.2023).
6. Блинов В.И., Сергеев И.С. Модели смешанного образования в профессиональном образовании: типология, педагогическая эффективность, условия реализации // Профессиональное образование и рынок труда. 2021. № 1 (44). С. 4–25.
7. Сулейманов Е.С. Формирование готовности бакалавров к профессионально-педагогической деятельности по техническим специальностям: дис... канд. пед. наук. Симферополь, 2021. 253 с.

УДК 378.1
DOI 10.17513/snt.39621

ВОСПИТАНИЕ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ВУЗОВ МВД РОССИИ КУЛЬТУРЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ИНТЕРНЕТ-СРЕДОЙ

Ходякова Н.В.

*ФГКОУ ВО «Академия управления Министерства внутренних дел Российской Федерации»,
Москва, e-mail: hodyakova@yandex.ru*

В статье актуализируется педагогическая проблема воспитания информационной культуры курсантов и слушателей образовательных организаций высшего образования МВД России в части их взаимодействия с интернет-средой, которая для поколения сегодняшних обучающихся стала и образом жизни, и привычной средой обитания. Поиск решения обозначенной проблемы осуществлен автором в русле личностно-ориентированной методологии, предполагающей проектирование процесса развития субъектной активности человека через условия его образования. В работе раскрывается сущность информационной культуры будущего специалиста, представляющей собой социально и личностно значимый способ жизнедеятельности молодого человека в информационной среде. Описывается структура информационной культуры, которая включает аксиологический, интеллектуально-когнитивный, операциональный, правовой, эргономический, этико-коммуникативный, эстетический элементы. Автором предложена динамическая модель развития культуры взаимодействия обучающихся вузов МВД России с интернет-средой в единстве всех ее компонентов, состоящая из четырех этапов: 1) адаптация в интернет-среде; 2) самостоятельная деятельность в интернет-пространстве; 3) смысловая рефлексия интернет-контента; 4) творческая активность в интернет-среде. Каждому из названных этапов ставятся в соответствии условия информационной деятельности и коммуникации в интернет-среде. Выводы резюмируют проектировочные преимущества личностно-ориентированного подхода и поэтапные группы педагогических условий воспитания у обучающихся культуры взаимодействия с Интернет-средой.

Ключевые слова: воспитание, личность, информационная культура, интернет-среда, образовательная организация высшего образования МВД России

EDUCATION OF CULTURE OF INTERACTION WITH INTERNET ENVIRONMENT AMONG STUDENTS OF UNIVERSITIES OF THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS OF RUSSIA

Khodyakova N.V.

*Academy of Management of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Moscow,
e-mail: hodyakova@yandex.ru*

The article updates the pedagogical problem of educating the information culture of cadets and students of educational organizations of higher education of the Ministry of Internal Affairs of Russia in terms of their interaction with the Internet environment, which for the generation of today's students has become both a lifestyle and a familiar habitat. The search for a solution to the indicated problem was carried out by the author in line with a person-oriented methodology involving the design of the process of developing a subject activity of a person through the conditions of his formation. The work reveals the essence of the information culture of the future specialist, which is a socially and personally significant way of life of a young person in the information environment. The structure of information culture is described, which includes axiological, intellectual-cognitive, operational, legal, ergonomic, ethical-communicative, aesthetic elements. The author proposed a dynamic model for the development of a culture of interaction between students of universities of the Ministry of Internal Affairs of Russia with the Internet environment in the unity of all its components, consisting of four stages: 1) adaptation in the Internet environment; 2) independent activity in the Internet space; 3) semantic reflection of Internet content; 4) creative activity in the Internet environment. Each of these stages is set in compliance with the conditions of information activity and communication in the Internet environment. The conclusions summarize the design advantages of a person-oriented approach and phased groups of pedagogical conditions for education in students of a culture of interaction with the Internet environment.

Keywords: education, personality, information culture, Internet environment, educational organization of higher education of the Ministry of Internal Affairs of Russia

Жизнедеятельность современного человека немаловажна вне информационной среды. Он сегодня получает образование в информационно-образовательных средах, проводит свой досуг в сфере потребления информации, обеспечивает себя всем необходимым с использованием сервисов цифровых услуг и интернет-магазинов. При этом если поколениям X и Y присущи традиционные ценностные представления о добре, истине, дружбе, взаимовыручке, любви, заботе и т.д., которые были сфор-

мированы в условиях традиционной социальной жизни (в семье, школе, спортивных секциях, кружках и клубах по интересам), то поколение Z, которое сейчас пополняет ряды студенческой молодежи, ориентируется в жизни и мире, опираясь в основном на информацию, поступающую к нему по интернет-каналам, доступным с помощью гаджетов каждому молодому человеку практически круглосуточно. Интернет-среда стала и образом жизни современной молодежи, и ее местом обитания.

Обучающиеся в образовательных организациях высшего образования МВД России – будущие следователи, участковые уполномоченные, сотрудники уголовного розыска, инспекторы по делам несовершеннолетних и другие специалисты – готовятся к работе с людьми. Им по долгу службы предстоит наряду с другими профессиональными функциями выполнять и педагогическую деятельность: осуществлять профилактику правонарушений, организовывать и реализовывать правовое просвещение и правовое воспитание населения, противодействовать интернет-зависимости молодежи и другим девиациям. В силу этого у самих обучающихся к окончанию образовательной организации высшего образования должна быть сформирована нравственная устойчивость по отношению к негативным информационным влияниям и воздействиям, воспитана культура взаимодействия с интернет-средой. Вопросу, как построить соответствующий воспитательный процесс, посвящена настоящая работа.

Цель исследования состоит в проектировании процесса воспитания у обучающихся образовательных организаций высшего образования культуры взаимодействия с интернет-средой. Достижение данной цели потребует решения ряда задач. Первая задача состоит в мотивированном выборе методологического подхода, на основе которого будет осуществляться педагогическое проектирование. Вторая задача связана непосредственно с проектированием, т.е. с определением целевых, содержательных и процессуальных характеристик деятельности педагогических субъектов по воспитанию культуры взаимодействия с интернет-средой. Третья задача состоит в согласовании проектируемого процесса и традиционного учебно-воспитательного процесса в вузах МВД России.

Материалы и методы исследования

В ходе исследования представляется целесообразным использование следующих теоретических методов: анализа и систематизации, обобщения и синтеза, моделирования и сопоставления. Материалы исследования составляют научно-педагогические работы по проблемам взаимодействия личности с инфосредой, формирования информационной культуры специалиста, преодоления интернет-зависимости.

Результаты исследования и их обсуждение

Исследования последних лет показывают, что молодежь большую часть своего времени проводит в интернет-средах соци-

альных сетей. Там юноши и девушки получают новую информацию, оценивают представленный контент, коммуницируют друг с другом, выкладывая собственные информационные объекты (сообщения, фото и видео, комментарии и др.). Например, сеть ВКонтакте для 70,3% опрошенных ее молодых пользователей является основным источником информации [1]. Такое тесное и длительное взаимодействие с интернет-средами не может не оказывать влияния на формирующуюся личность. При этом есть все основания усомниться, что такое влияние носит исключительно педагогический, личностно-развивающий характер, способствует инкультурации и нормальной социализации молодого человека. Если бы это было так, то мы не сталкивались бы с фактами немотивированной агрессии школьников и студентов и другими негативными явлениями, вызванными длительным пребыванием в виртуальной реальности. Сказанное означает, что интернет-среда и взаимодействие с ней молодежи должны стать предметом внимательного изучения со стороны педагогов, объектом педагогизации в интересах личностного развития молодых людей.

Формирование человека с традиционными духовными ценностями и устойчивой личностной позицией по отношению к окружающей реальности в настоящее время является приоритетной задачей государственной политики в области воспитания, о чем говорится в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года. В качестве основных направлений воспитательной работы в образовательных организациях МВД России в ведомственном приказе от 25 декабря 2020 г. «Вопросы организации морально-психологического обеспечения деятельности органов внутренних дел Российской Федерации» называются патриотическое, профессиональное, правовое, нравственно-этическое и эстетическое воспитание, а одной из важнейших целей такой работы определяется формирование высокой профессиональной культуры сотрудников. Решение обсуждаемых воспитательных задач в образовательных организациях возлагается на педагогических субъектов – преподавателей-кураторов, курсовых офицеров, сотрудников отделов воспитательной работы, которые организуют и проводят мероприятия воспитательного характера. Однако, как показывают современные педагогические исследования, выполненные по проблемам обучения и воспитания сотрудников органов внутренних дел [2, 3], не всегда эти мероприятия сопровождаются ожидаемыми результатами.

Более трети воспитуемых среди обучающихся образовательных организаций МВД России считают используемые воспитательные средства неактуальными, а содержание мероприятий – не соответствующим их интересам, склонностям и предпочтениям. Сказанное убеждает в необходимости обращения педагогических субъектов к личностно-ориентированной парадигме воспитания, с одной стороны, предусматривающей право молодого человека быть субъектом собственной жизнедеятельности, самоопределяться в своей ценностно-смысловой позиции, а с другой стороны, предполагающей возможность создания педагогом условий для личностного становления и роста человека.

Одним из путей разрешения обозначенных проблемных вопросов является формирование информационной культуры обучающихся вузов МВД России, под которой мы понимаем социально и личностно значимый способ жизнедеятельности молодого человека в информационной среде. Будучи подсистемой общей культуры человека и являясь метапредметной областью, информационная культура в образовательной организации высшего образования формируется не только на занятиях по информатическим дисциплинам, но и в рамках обучения другим дисциплинам, а также в процессе профессионального воспитания будущих специалистов и офицеров полиции. Как же должна быть организована подготовка курсантов и слушателей, чтобы она максимально достигала цели воспитания информационной культуры? Прежде чем ответить на этот вопрос, обратимся к структуре названной педагогической цели [4].

Информационная культура обучающегося включает следующие компоненты:

– аксиологический (приоритет гуманистических ценностей и социокультурных смыслов в информационно-профессиональной деятельности);

– интеллектуально-когнитивный (развитое критическое и логическое мышление, знание новых информационно-телекоммуникационных технологий и областей их применения в профессиональной деятельности);

– операциональный (умение эффективно и корректно использовать новые информационно-телекоммуникационные технологии в интересах профессии);

– правовой (соблюдение норм информационного права в профессиональной деятельности и повседневной жизни);

– эргономический (научная и безопасная для физического и психического здоровья организация труда с использованием

новых информационно-телекоммуникационных технологий);

– этико-коммуникативный (соблюдение нравственных норм в общении, правил речевой культуры и сетевого этикета);

– эстетический (различение прекрасного и безобразного в информационной среде, творческая деятельность с использованием информационно-телекоммуникационных технологий).

Информационная культура отличается от информационной грамотности (компьютерной грамотности), подразумевающей усвоение знаний об информационно-телекоммуникационных технологиях, умений и навыков их применения в типовых ситуациях профессиональной деятельности, а также от информационной компетентности, предполагающей готовность будущего специалиста к эффективному решению нестандартных профессиональных задач, сформированностью личностной (ценностно-смысловой) позиции [5]. Под позицией в инфосреде понимается система взаимно согласованных отношений личности к информационному окружению и к себе в этом окружении. Личностная позиция является ядром информационной культуры, поэтому ее формирование у курсантов и слушателей образовательных организаций высшего образования МВД России представляется первоочередной задачей.

Диалектика развития личностной позиции в разработанной нами модели выглядит как смена усложняющихся субъектных статусов обучающегося в информационной среде и соответствующих им психологических механизмов личностного роста:

1) адаптирующийся к инфосреде индивид (психологические механизмы приспособления к среде и познания среды);

2) самостоятельный пользователь инфосреды (психологические механизмы свободного выбора целей и средств информационной деятельности, соревнования с другими пользователями в среде);

3) рефлекслирующая свое взаимодействие с инфосредой личность (психологические механизмы смыслообразования, диалога с референтной группой в среде);

4) творческая индивидуальность (психологические механизмы самореализации и саморегуляции в среде).

Каждому из четырех личностных статусов обучающегося соответствуют свои условия образовательного процесса. Задача педагогов вуза МВД России (преподавателей, кураторов, курсовых офицеров, сотрудников подразделений воспитательной работы и др.) состоит в проектировании таких условий взаимодействия обучаю-

щихся с информационно-образовательной средой (в нашем случае интернет-средой), которые бы способствовали их продвижению от меньшей субъектной активности к большей.

Итак, для только что поступивших в университет, академию или институт МВД России первокурсников необходимо создать *адаптирующие условия* их взаимодействия с интернет-средой. Это означает, что влияние интернета должно быть в этот период дозированным и упорядоченным. Таковым может быть адресное изучение официальных сайтов МВД России и образовательной организации, знакомство с рекомендованными педагогами электронными образовательными ресурсами, онлайн или офлайн-консультации с педагогическими работниками по вопросам обучения. Само взаимодействие должно строиться на основе усвоенного обучающимися правил сетевого этикета и осуществляться под руководством педагогического субъекта. В этот период помощь в развитии информационной культуры могут оказать специально разработанные в вузе квази-интернет-проекты (такие, например, как созданный преподавателями кафедры информатики и математики Волгоградской академии МВД России гипертекстовый мультимедийный проект «Информационный помощник первокурсника»), которые будут снабжать курсантов необходимой в начальный период обучения систематизированной информацией.

После того, как процесс адаптации завершился, нормы и правила взаимодействия с интернет-средой усвоены, обучающимся могут быть предоставлены *условия для самостоятельной деятельности* в интернете: свободного выбора источников учебной и досуговой информации, а также технологических средств учебно-информационной деятельности. Такими для обучающихся в вузах МВД России могут стать официальные интернет-сайты правовой (профессиональной) направленности, справочные правовые системы (КонсультантПлюс, Гарант, СТРАС-юрист и др.), тематические сайты и блоги преподавателей, а также средства коммуникации как внутри учебных групп и курсов, так и обучающихся с педагогическими субъектами (мессенджеры, почтовые и СМС-сервисы и др.). В этот период стремление обучающихся испытать себя в интернет-среде должно быть подержано их участием в интернет-олимпиадах и викторинах, различных сетевых научных и творческих конкурсах, в том числе межвузовских и ведомственных. На этом этапе большое значение имеет объективная оценка успешности деятельности обучающихся

в интернет-среде, сравнение с результатами активности других на основе эталонных требований. Это позволяет обучающимся более адекватно оценивать свои способности и возможности, определяет сферы их дальнейшей самореализации и знаменует переход к следующему этапу.

Третий этап формирования культуры взаимодействия с интернет-средой состоит в актуализации рефлексивно-критического мышления обучающихся, выработке ими системы базовых ценностей и смыслов деятельности в интернете. В этих целях педагогическими субъектами создаются *условия для диалога* в инфосреде, предъявления обучающимися своего мнения, выражения своей личностной позиции в отношении неоднозначных интернет-явлений и фактов. Дискуссии по проблемам индивидуального этического выбора интернет-контента с оценкой со стороны референтной для обучающегося группы и одновременным предъявлением культурных форм реализации сетевой активности являются ведущими педагогическими средствами развития информационной культуры личности. На этом этапе рекомендуется организация педагогами участия обучающихся в проблемно-тематических форумах, их выступлений по этико-сетевым вопросам на научных конференциях, проводимых в том числе в интернет-формате. Значимой на этом этапе является социальная оценка, принятие персональных идей и предложений сетевым сообществом.

Переход курсантов и слушателей на четвертый этап означает их готовность к практическому осуществлению своей личностной позиции в интернет-пространстве, проверке истинности системы своих ценностей и смыслов. В этой ситуации педагогическим субъектам необходимо предоставить обучающимся *условия для самостоятельного утверждения и творческой самореализации*. Такими условиями выступают предоставление максимальных возможностей для интернет-активности (снятие всевозможных ограничений), а также исключение всевозможных внешних стимулов и педагогического контроля. Пребывая на этом этапе развития информационной культуры, курсанты и слушатели самостоятельно оценивают и регулируют свою деятельность, с опорой на практику корректируют свои представления и убеждения. На этом этапе обучающиеся способны к инновационной деятельности в интернете: разработке своих собственных интернет-ресурсов (например, веб-сайтов профессиональной направленности и др.), созданию новых сетевых общностей, выполнению социально и личност-

но значимых интернет-проектов (например, благотворительных, по правовому просвещению граждан и др.).

Выводы

1. Проектирование процесса воспитания у обучающихся вузов МВД России культуры взаимодействия с интернет-средой, понимаемого как развитие личности во взаимодействии с инфосредой, требует применения личностно-ориентированного подхода, раскрывающего специфику создания в педагогическом процессе условий для наращивания курсантами и слушателями опыта познания интернет-среды и самопознания, ценностно-смыслового самоопределения и творческого самоутверждения.

2. Педагогическими условиями воспитания у обучающихся вузов МВД России культуры взаимодействия с интернет-средой являются условия упорядочивания и дозированной интернет-влияния, свободного выбора ресурсов и средств сетевой деятельности и участия в интернет-конкурсах, проблемно-этические дискуссии и форумы на интернет-площадках, возможности

для создания персонализированных сетевых проектов, которые поэтапно проектируются в образовательном процессе и реализуются в том числе с использованием конструктивно-технологических возможностей сети Интернет.

Список литературы

1. Смирнов И.Б. Дифференциация учащихся по академической успеваемости в социальной сети: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2018. 25 с.
2. Купавцев Т.С. Концепция педагогической поддержки саморазвития личности сотрудника органов внутренних дел Российской Федерации в непрерывном образовании: монография. М.: Академия управления МВД России, 2022. 168 с.
3. Литвин Д.В. Образовательная среда профессионально-личностного развития сотрудников органов внутренних дел: монография. М.: Перо, 2020. 214 с.
4. Ходякова Н.В. Подготовка сотрудников ОВД к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности: опыт трех десятилетий // Российская полиция: три века служения Отечеству: сборник статей Юбилейной международной научной конференции / Под ред. В.Д. Кубышко. 2019. С. 158–164.
5. Гордеева Е.Н. Ситуационно-средовое проектирование развития эстетической культуры сотрудников органов внутренних дел: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2021. 26 с.

УДК 37.04:378

DOI 10.17513/snt.39622

ДИАГНОСТИКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВОСПРИЯТИЯ И СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ У СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ПРОФИЛЮ

Цецорина Т.А.

*ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
Белгород, e-mail: tcecorina@yandex.ru*

В статье рассматриваются индивидуальные особенности восприятия информации математического характера и индивидуальные способы ее переработки студентами, обучающимися по направлению «Педагогическое образование» с профилем «Математика». Представлена диагностика индивидуальных способов переработки информации по параметрам: предпочитаемый канал восприятия (аудиальный или визуальный); полезная зависимость – полнезависимость; индивидуальные способы кодирования (образные, вербальные, знаково-символические). В исследовании приняли участие студенты третьих курсов, изучающие дисциплину «Методика обучения математике». Исследование было направлено на помощь студентам в осознании индивидуальных особенностей восприятия математической информации, как своих собственных, так и будущих учеников. В результате исследования было выявлено несколько групп студентов с устойчивыми сочетаниями рассматриваемых параметров восприятия и переработки информации. Выделены трудности в усвоении математической информации и ее представлении, характерные для каждой группы. Выявлены и обсуждены наиболее эффективные и комфортные способы работы с информацией для студентов, с различными способами ее переработки. По результатам исследования проведены консультации со студентами, в ходе которых определены направления развития профессионально значимых качеств, необходимых учителю математики и обозначены признаки, необходимые для формирования индивидуального стиля преподавания.

Ключевые слова: восприятие информации, кодирование, индивидуальные особенности, индивидуально-ориентированное обучение, студенты

DIAGNOSTICS OF INDIVIDUAL FEATURES OF PERCEPTION AND WAYS OF PROCESSING INFORMATION IN STUDENTS STUDYING IN THE MATHEMATICAL PROFILE

Tsetsorina T.A.

Belgorod State National Research University, Belgorod, e-mail: tcecorina@yandex.ru

The article deals with the individual features of the perception of information of a mathematical nature and individual ways of its processing by students studying in the direction of “Pedagogical Education “with the profile” Mathematics”. The article presents diagnostics of individual ways of processing information according to the parameters: preferred perception channel (auditory or visual), utility dependence-field independence; individual coding methods (figurative, verbal, sign-symbolic). The study involved third-year students studying the discipline “Methods of teaching Mathematics”. The research was aimed at helping students to understand the individual characteristics of the perception of mathematical information, both their own and future students. As a result of the study, several groups of students with stable combinations of the considered parameters of perception and processing of information were identified. The difficulties in the assimilation of mathematical information and its representation, characteristic of each group, are highlighted. The most effective and comfortable ways of working with information for students, with various ways of processing it, are identified and discussed. According to the results of the study, consultations were held with students, during which the directions of development of professionally significant qualities necessary for a mathematics teacher were determined and the signs necessary for the formation of an individual teaching style were identified.

Keywords: information perception, coding, individual characteristics, individually-oriented learning, students

Когнитивные стили и индивидуальные особенности восприятия информации являются объектом повышенного внимания в течение уже довольно длительного времени. Эта проблема рассматривалась различными исследователями и в контексте индивидуальных различий, и в контексте дифференцированного обучения, построения индивидуальных образовательных траекторий и в контексте эффективности обучения и достижения максимально высоких результатов. И в настоящее время эта тема не потеряла своей актуальности.

Внимание исследователей к различным аспектам проблемы индивидуально-ориентированного обучения студентов [1–3] послужило толчком к рассмотрению индивидуальных особенностей восприятия информации и их роли в организации такого обучения.

Индивидуальные, в том числе познавательные, особенности человека уникальны. Они формируются под влиянием различных факторов: собственных психофизиологических особенностей, окружающей среды, взаимодействия с другими людьми

и различными источниками информации. [4, 5] Осознание собственных индивидуальных особенностей познавательной деятельности помогает не только успешно выполнять учебные и практические задачи, но и эффективно взаимодействовать с другими людьми.

М.А. Холодная отмечает [6, с. 13]: «В обычных условиях многим людям даже не приходит в голову мысль о том, что можно иначе – не так, как они – размышлять, оценивать, принимать решения и т.д. Простой пример «конфликта стилей»: учитель математики излагает учебный материал в стиле сформировавшегося у него за годы обучения в университете профессионального математического мышления, предлагая детям воспользоваться учебником математики, опять же написанным в стиле мышления его автора, доктора физико-математических наук. Понятно, что стиль детского мышления в целом и тем более индивидуальные познавательные стили разных учеников при этом игнорируются. И потом учитель удивляется, почему ученики так плохо понимают математику и в большинстве своем так не любят этот учебный предмет».

Следует, однако, заметить, что индивидуальные различия, различный «стиль мышления» существуют и среди самих учителей математики. В ходе профессионального взаимодействия со многими учителями в комиссиях по проверке результатов ГИА и ЕГЭ, на курсах повышения квалификации автор имел возможность наблюдать, как учителя выбирают разные способы решения одной и той же задачи и даже спорят, приводя аргументы в пользу «своего» способа; как по-разному они оформляют условие и решение и даже какую символику предпочитают для обозначений. Кроме того, у каждого учителя существуют содержательные предметные предпочтения – «любимые» и «нелюбимые» школьные темы, разделы и т.п. Поэтому и учителя математики в некотором смысле говорят «на разных языках» не только с учениками, но и друг с другом.

В ходе анализа различных факторов, влияющих на формирование профессионально значимых качеств, стиля мышления учителей математики, особое внимание было обращено на индивидуальные особенности восприятия и переработки информации. Эта проблема представляет интерес для современных исследователей, которые рассматривают различные ее аспекты, например влияние на восприятие информации когнитивных стилей так называемых «модальностей» и даже «теории поколений» [7, 8]. Интерес автора к этой проблеме связан с особенностями восприятия информации,

представленной в разных формах. В частности, поскольку в математике наиболее часто используется знаково-символическое представление информации, именно взаимодействие с такой информацией и стало объектом особого внимания.

Ранее, при изучении индивидуальных способов переработки информации у школьников, автором была выявлена связь между предпочтением знаково-символического способа кодирования информации и успешностью школьников в изучении математики [9, 10]. Если предположить, что профессию учителя математики выбирают ученики, успешные в ее изучении, тогда особенности мышления, восприятия и способы переработки информации у всех учителей математики должны быть схожи. Однако наблюдения показали, что это не так. Возможно, одна из главных причин этого противоречия в том, что успешность в усвоении предмета – далеко не единственный фактор, который влияет на выбор школьниками будущей профессии. И в результате среди будущих учителей математики оказываются студенты с различным уровнем подготовки, различными индивидуальными особенностями восприятия и переработки информации и разной степенью успешности в освоении профильных предметов.

Выявление индивидуальных особенностей восприятия информации студентами, дальнейшее осознание ими этих своих особенностей, с одной стороны, может способствовать более эффективному и успешному обучению самих студентов, с другой стороны, позволит им осознавать индивидуальные различия друг друга и быть более внимательными, терпимыми в коллективном взаимодействии. Кроме того, осознание масштабов индивидуальных различий в восприятии информации позволит студентам в будущем внимательнее относиться к ученикам и их проблемам в изучении математики.

Цель исследования – выявление индивидуальных особенностей восприятия и способов переработки информации у студентов, обучающихся по направлению подготовки «Педагогическое образование» с профилем «Математика».

Материалы и методы исследования

Для выявления индивидуальных особенностей восприятия и способов переработки информации были использованы следующие методы: моделирование ситуации; наблюдение; анализ документов и результатов деятельности; анкетирование; самооценка; специальные задания, тесты, математические методы обработки данных.

Исследование индивидуальных способов восприятия и переработки информации проводилось на протяжении нескольких лет среди студентов третьих курсов. Выбор данной возрастной категории был обусловлен тем, что студенты третьего курса уже изучили основы психологии и имеют навыки самооценки, а также приступили к изучению дисциплины «Методика обучения математике», и осознание собственных индивидуальных особенностей может быть полезно для формирования собственного эффективного индивидуального стиля преподавания и профессиональных компетенций в целом. Всего в исследовании приняли участие 120 чел.

В процессе взаимодействия с информацией, в частности математической, в ходе исследования выделены следующие компоненты:

- восприятие,
- обработка (структурирование, кодирование),
- хранение,
- применение.

Для выявления индивидуальных особенностей восприятия математической информации проводилась диагностика предпочитаемого канала восприятия – аудиального или визуального, и параметр полезности – полнезависимости (соотношение целого и частей, зависимость от контекста или зрительного «поля»), описанный Г. Уиткином, М.А. Холодной, Б.Лу Ливер и др. Выбор данного параметра из множества других, описывающих стили мышления, обусловлен его наибольшим (с нашей точки зрения) влиянием на восприятие математической информации, особенно при изучении геометрии.

Для выявления степени полнезависимости был использован тест «Скрытые фигуры» (его использование описано автором ранее, [9]) а также специально разработанные задания. Приведем пример одного из таких заданий. На закреплённом на стене белом прямоугольном листе бумаги было необходимо нарисовать вертикальные линии. При этом сам лист бумаги был закреплён так, что его стороны не были расположены строго вертикально, а с поворотом на небольшой угол. Полнезависимые студенты легко рисовали прямую вертикально, не обращая внимания на расположение сторон листа бумаги. А полнезависимые искали своеобразную «опору» и чаще рисовали линию параллельно сторонам листа бумаги.

Индивидуальные особенности взаимодействия с информацией оценивали в ходе наблюдения, моделирования ситуаций и анализа результатов деятельности.

В ходе наблюдения обращали внимание на следующие параметры: как студент следит за учебной информацией на занятии, обращает ли внимание на визуальную поддержку, охотно ли работает с текстом или предпочитает классическую лекцию, часто ли переспрашивает (требует повтора фрагментов информации); записывает текст полностью или структурирует в ходе конспектирования и т.п.

В ходе моделирования ситуаций студентам были предложены задания по подготовке и реализации фрагмента учебного занятия по изложению нового материала для предполагаемых учеников. В процессе выступления студента обращали внимание на особенности представления информации, используемые студентом, выбранные дидактические средства, характер записей, структуру используемых визуальных материалов, особенности речи и др.

Анализ результатов деятельности включал анализ конспектов, письменных работ, подготовленных сообщений, записей решений задач и т.п. и предполагал получение ответов на вопросы следующего характера: Насколько подробно написан конспект (текст сообщения)? Структурирована ли информация? Использует ли студент сокращения? Использует ли символику? Часто ли использует рисунки, таблицы, графики? И тому подобное.

Особое внимание было уделено диагностике способов кодирования информации. Под кодированием информации автор понимает преобразование одной формы представления информации в другую, удобную для хранения (запоминания) и воспроизведения пользователем. В предыдущих исследованиях автором было выявлено три основных предпочитаемых способа кодирования информации: знаково-символический, вербальный (словесный) и образный [9].

Для выявления предпочитаемых способов кодирования информации были использованы специальные задания: студентам предлагалось зашифровать любым способом (кроме непосредственно записи) специальные фразы или последовательности слов так, чтобы спустя определенное время они могли по шифру воспроизвести фразу в первоизданном виде. Пример таких фраз – «теплый вечер», «веселый праздник», «плохое самочувствие» и др. В исследовании намеренно не были использованы в этом случае математические фразы, чтобы получить более объективные результаты по предпочтительному использованию знаково-символического способа кодирования (математические фразы, по мнению автора,

вынуждают использовать символику даже тех, кто обычно предпочел бы другие способы). При анализе результатов особое внимание было уделено тому, какими средствами пользовались студенты для «шифрования». Это могла быть сюжетная картинка (образное кодирование), словесные средства, хоть и сокращенные (части слов, буквы, ребусы и пр.) либо знаки, символы, картинки, не связанные каким-либо сюжетом друг с другом. Так, например, фраза «Теплый вечер» в одном случае была зашифрована сюжетной картинкой с изображением горящего камина и кресла, в другом – заката на море, а в третьем – двумя картинками: термометр со столбиком на отметке в 20 градусов и часы с указанным на них временем 18:00. Анализ результатов подобного «шифрования» позволяет получить довольно точное представление о предпочитаемых способах кодирования информации и, соответственно, о причинах затруднений при необходимости использовать «неблагоприятные» способы.

Результаты исследования и их обсуждение

Несмотря на вероятное большое число возможных комбинаций исследуемых параметров, в результате исследования были выявлены следующие основные группы с их устойчивым сочетанием: полнезависимые визуалы со знаково-символическим кодированием информации (47 чел. – 39%); полнезависимые визуалы с образным кодированием информации (34 чел. – 28%); полнезависимые аудиалы со словесным кодированием информации (27 чел. – 23%). Реже встречалось сочетание полнезависимости и предпочтительного аудиального канала поступления информации (12 чел. – 10%), и, как правило, такое сочетание было свойственно студентам с пониженным зрением. Возможно, аудиальный канал восприятия информации в этих случаях стал преобладать в результате действия компенсаторных функций организма. Для установления тесноты связи между значениями исследуемых параметров был использован коэффициент взаимной сопряженности Пирсона, он применяется в исследованиях для установления связи между неколичественными признаками. Подробное описание его применения приведено в более ранних работах автора [9].

Сопоставление результатов исследования и успеваемости студентов показало, что при изучении математических дисциплин наибольшего успеха (при этом с наименьшими трудозатратами, то есть не прилагая особых усилий) достигают студенты со сле-

дующим выявленным сочетанием индивидуальных способов восприятия и переработки информации: визуальный канал поступления, полнезависимость и преимущественно знаково-символический способ кодирования. В ходе собеседования такие студенты отмечают, что математика им всегда давалась «легко», и если трудности и возникали, то быстро ими преодолевались. Такие студенты способны самостоятельно изучать математические тексты из разных источников, разбирать новые для себя задачи и т.п. На выбор профессии этими студентами повлияла именно любовь к математике и успешность в данном предмете. Однако, насколько легко этим студентам изучать математику самим, настолько же и трудно им бывает понять проблемы в изучении математики другими людьми и, возможно, будущими учениками. Участие в исследовании позволило таким студентам осознать существование объективных различий в восприятии информации и связанных с этим трудностей.

Наибольшие трудности в усвоении абстрактных математических понятий и математического материала в целом, а в особенности геометрии испытывают полнезависимые студенты. Особые сложности возникают у них при восприятии плоских изображений пространственных фигур, при построении сечений и т.п. И если алгебраический материал они могут усвоить, приложив некоторые усилия, благодаря возможности использования неких алгоритмов, образцов, примеров, то сложности с геометрией преодолеть значительно труднее, так как они зачастую просто «не видят» требуемую фигуру. В ходе индивидуального собеседования со студентами этой группы было выявлено, что на выбор ими будущей профессии повлияло желание работать с детьми, быть учителем, но выбор профильного предмета вызывал сомнения. Некоторые студенты признались, что необъективно оценивали собственные способности к изучению математики.

В ходе собеседования по результатам исследования студентам с различными способами переработки информации были предложены приемы комфортной работы с учебной информацией, повышающие эффективность ее усвоения и позволяющие преодолеть трудности. Описание этих приемов предполагается рассмотреть в отдельной статье. Кроме того, внимание студентов было обращено на возможные профессиональные затруднения в процессе взаимодействия с теми учениками, которые имеют другие особенности восприятия информации, им порекомендовали возможные пути их преодоления.

В ходе собеседования были также проведены консультации по наиболее эффективному использованию индивидуальных особенностей переработки информации, выявленных у студентов, и формированию индивидуального стиля преподавания.

Заключение

Проведенное исследование показало, что существуют значительные различия в индивидуальных способах восприятия и переработки информации различными людьми, в том числе внутри даже однородных студенческих групп (в данном случае студенты, принимавшие участие в эксперименте, обучались по одному профилю – «математика»). Следовательно, можно предположить, что и в профессиональных группах учителей (а также и среди представителей других профессиональных сообществ) такие различия существуют. Осознание этих различий может оказывать существенное влияние как на эффективность работы, так и на взаимодействие в ходе профессиональной коммуникации в системах учитель – учитель, учитель – ученик.

Список литературы

1. Дятлова К.Д. Формирование индивидуальных стилей учения студента // *Инновации в образовании* // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2013. № 5 (2). С. 55–59.
2. Нагибина Н.Л., Артемцева Н.Г. Индивидуальные особенности восприятия информации в интернет-образовании // *Познание и общение: теория, эксперимент, практика: сборник трудов по материалам конференции Института психологии РАН (Москва, 13–14 ноября 2008 г.)*. М.: Институт психологии РАН, 2009. С. 217–225.
3. Каширская Ю.С., Гулынина Е.В., Казакова Н.А. Проектирование образовательных результатов в обновленном образовательном процессе педагогического университета // *Вестник «АГУ»*. 2019. № 3 (243). С. 54–59.
4. Скотникова И.Г. Когнитивно-стилевые характеристики познавательной деятельности в задачах с неопределенностью // *Образование личности*. 2018. № 2. С. 60–70.
5. Макусева Т.Г. Моделирование самообразовательной деятельности обучающихся при индивидуально-ориентированном обучении // *Вестник Казанского государственного технологического университета*. 2013. № 12. С. 350–353.
6. Холодная М.А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума. 2-е изд. СПб.: Питер, 2004. 384 с.
7. Карпушкина Г.И., Лясина И.Ю., Дьяконова К.С., Соколов Р.В. Особенности восприятия информации современными российскими студентами // *Международный журнал экспериментального образования*. 2014. № 6–1. С. 116–117.
8. Тенхунен П.Ю., Елисеева Ю.А. Особенности восприятия учебной информации современными студентами: потенциал визуальной концептуализации // *Интеграция образования*. 2015. № 4. С. 28–34. DOI: 10.15507/1991-9468.081.019.201504.028.
9. Цецорина Т.А. Организация образовательного процесса в школе на основе ресурсного подхода: дис. ... канд. пед. наук. Белгород, 2002. 172 с.
10. Цецорина Т.А. Организация самостоятельной работы студентов на основе ресурсного подхода // *Исследования и разработки в перспективных научных областях: сборник материалов IV международной научно-практической конференции (Новосибирск, 27 марта – 24 апреля 2018 г.)*. Ч. 1. Новосибирск, 2018. С. 153–158.

УДК 372.881.111.1(045)
DOI 10.17513/snt.39623

ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ЧТЕНИЮ ИНОЯЗЫЧНЫХ ТЕКСТОВ РАЗНОГО ТИПА

¹Шимичев А.С., ¹Гусева Л.В., ²Ким О.М.

¹ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина», Нижний Новгород, e-mail: Alexshim@list.ru, ludmila_guseva@yahoo.com;
²ФГАОУ ВО Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Калининград, e-mail: OMKim@kantiana.ru

Статья посвящена рассмотрению вопроса формирования культурной идентичности учащихся начальной школы в процессе овладения чтением на иностранном языке. Актуальность данного исследования определяется противоречием между высокими требованиями к личностным результатам освоения основных образовательных программ в области гражданско-патриотического воспитания и формирования культурной идентичности младших школьников, с одной стороны, и дефицитом иноязычных текстов, отражающих культуру нашей страны, ее базовые понятия и современное состояние, – с другой. Цели статьи – теоретическое обоснование значимости процесса обучения чтению разножанровых текстов на иностранном языке в целях формирования культурной идентичности младших школьников, а также разработка системы упражнений при обучении чтению как средству формирования культурной идентичности личности. На основе анализа нормативных документов и требований государственного стандарта делается вывод о том, что школьное образование нацелено на формирование и развитие личности учащихся, способных осознать и принять свою принадлежность к родной стране, региону и культуре, через формирование культурной идентичности. Приводится номенклатура типов иноязычного текстового материала, наиболее распространенного в действующих учебниках по иностранным языкам для начальной школы; дается их характеристика с точки зрения возможности их использования для формирования культурной идентичности учащихся. Описывается трехфазная система упражнений при работе с текстом на иностранном языке, основанная на комплексе предтекстовых, текстовых и послетекстовых заданий. Основная задача представленной системы заключается в поэтапном знакомстве с концептами национальной и региональной культуры, проведении сопоставительного межкультурного анализа изучаемых явлений, что ведет к осознанию учащимися собственной культурной принадлежности. Описаны ход и результаты опытного обучения по реализации представленной системы, делается вывод о ее результативности и возможности тиражирования разработанной положительной практики.

Ключевые слова: обучение иноязычному чтению, формирование культурной идентичности, раннее обучение, начальный этап обучения, обучение иностранным языкам

FORMATION OF THE CULTURAL IDENTITY OF PRIMARY SCHOOLCHILDREN WHEN LEARNING FOREIGN LANGUAGE READING OF VARIOUS TYPES TEXTS

¹Shimichev A.S., ¹Guseva L.V., ²Kim O.M.

¹Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: Alexshim@list.ru, ludmila_guseva@yahoo.com;
²Federal Autonomous Educational Institution of Higher Education Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, e-mail: OMKim@kantiana.ru

The article is devoted to the issue of cultural identity formation of primary schoolchildren during the process of mastering foreign language reading. The relevance of this study is determined by the contradiction between the high requirements for the personal results of mastering the basic educational programs in the field of civic and patriotic education and the formation of the primary schoolchildren cultural identity and the shortage of foreign language texts reflecting the culture of our country, its basic concepts and the current state. The purpose of the article is the theoretical substantiation of the importance of learning to read foreign language multi-genre texts in order to form cultural identity of primary schoolchildren, as well as the development of system of techniques for teaching reading as a means of forming the cultural identity of a person. Based on the analysis of regulatory documents and requirements of the State educational standard, it is concluded that school education is aimed at the formation and development of the schoolchildren' personality. As a result, students are able to realize and accept their belonging to their native country, region and culture through the formation of cultural identity. The authors offer the nomenclature of types of foreign-language text material, the most common in existing foreign languages textbooks for primary schools, their characteristics are given in terms of the possibility of their use for the formation of pupils' cultural identity. The article also shows a three-phase system of working with a foreign language text which is based on a complex of pre-text, text and post-text tasks. The main objective of the presented system is a step-by-step acquaintance with the concepts of national and regional culture, conducting a comparative intercultural analysis of the studied phenomena, which leads to students' awareness of their own cultural identity. The course and results of the experimental implementation of the presented system are described. In conclusion it is noted that the effectiveness of the technology allows replicating the developed positive practice.

Keywords: teaching foreign language reading, cultural identity formation, early learning, initial learning stage, foreign languages teaching

В условиях современных геополитических вызовов, когда международное информационное пространство изобилует критическими замечаниями в адрес нашей страны и ставятся под сомнение нравственные ценности и вклад России в мировое культурное наследие, особую актуальность приобретают вопросы актуализации и трансформации образовательной системы на всех ее уровнях. Подобные изменения должны протекать в контексте осознания обучающимися важности и значимости российской национальной идентичности, духовности и гармонизации межгосударственных и международных взаимоотношений.

Особое негативное влияние информационные войны оказывают на процессы личностного становления подрастающего поколения, школьников, перед которыми стоит задача понять и принять свое отношение к той или иной социальной и этнической группе, детерминировать другие культуры и дифференцировать свою идентичность от других. Именно к формированию культурной идентичности должно стремиться школьное образование в целом, так как это становится базисом гражданской позиции гражданина в будущем.

Процесс формирования российской национальной идентичности, с одной стороны, строится на глубоком знании историко-культурного развития своей страны, изучении особенностей своего региона. С другой стороны, в трудах многих исследователей отмечается тот факт, что формирование идентичности индивида предполагает компаративную основу с другими этническими сообществами, овладение особенностями мировосприятия и мышления иноязычного партнера по коммуникации, его аксиологической сферы. В противном случае становится весьма затруднительным изложение собственной точки зрения зарубежному коммуниканту.

В рамках школьного курса иностранного языка учащиеся могут познать культурные особенности соизучаемых языков посредством чтения разножанровых текстов с достоверной информацией о культуре, истории, традициях и этикете. Тексты являются фундаментом для ознакомления с разными областями иной культуры, которая дает возможность поближе познакомиться с представителями других стран и континентов.

В свете сказанного целью настоящей статьи является, с одной стороны, теоретическое обоснование значимости процесса обучения чтению разножанровых текстов на иностранном языке в целях формирования культурной идентичности младших школьников, а с другой – разработка си-

стемы упражнений при обучении чтению как средству формирования культурной идентичности личности.

Материалы и методы исследования

Представленное исследование основано на идеях системного, межкультурного и практико-ориентированного подходов к организации учебно-воспитательного процесса по иностранным языкам.

Используемые методы включают контент-анализ соответствующих нормативных документов; наблюдение за реализацией образовательного процесса; моделирование структуры учебной деятельности при овладении иноязычным чтением с целью формирования культурной идентичности учащихся; анализ содержания учебных пособий на наличие разножанровых текстов.

Результаты исследования и их обсуждение

Чтобы сделать учебный процесс не только более доступным, но и многоаспектным, в систему образования постоянно вносятся изменения. Это происходит «с целью создания условий для полноценных личностей, обладающих значимым объемом практических навыков» [1]. Вектор современного иноязычного образования направлен на овладение учащимися навыками, умениями и стратегиями коммуникации и взаимодействия с другими людьми с учетом национальных и культурных особенностей [2]. Современное образование должно быть нацелено на всестороннее развитие личности и индивидуальности учащегося, который впоследствии мог бы полноправно воспользоваться всеми знаниями и умениями в процессе взаимодействия в социуме [3].

Данные утверждения находят отражение в Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования (ФГОС НОО). Так, среди личностных результатов освоения основной образовательной программы выделяются следующие аспекты: 1) формирование основ российской гражданской идентичности, чувства гордости за свою Родину, российский народ и историю России, осознание своей этнической и национальной принадлежности; 2) формирование ценностей многонационального российского общества; становление гуманистических и демократических ценностных ориентаций; 3) формирование целостного, социально ориентированного взгляда на мир в его органичном единстве и разнообразии природы, народов, культур и религий; 4) формирование уважительного отношения к иному мнению, истории и культуре других народов; 5) развитие

самостоятельности и личной ответственности за свои поступки на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе; 6) развитие этических чувств, доброжелательности и эмоционально-нравственной отзывчивости, понимания и сопереживания чувствам других людей; 7) развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций [4].

Таким образом, школьное образование нацелено на формирование и развитие личности учащегося, который способен осознать и принять свою принадлежность к родной стране, региону и культуре через формирование собственной культурной идентичности. Иностраный язык как учебная дисциплина представляется одним из важнейших ресурсов данного процесса в начальной школе, поскольку позволяет на сопоставительной основе изучать культуру других стран, учиться дифференцировать традиции и обычаи одной страны от другой [5, 6].

Тактической целью обучения иностранному языку в данном случае выступает формирование языковой личности, которая может активно и эффективно взаимодействовать с представителями других культур. Процесс межкультурного общения будет результативен только при условии осознания коммуникантами своей принадлежности к той или иной социальной и этнической группе, при понимании и принятии аксиологической сферы партнера с его культурологическими особенностями, установками и нормами поведения [7, 8]. При этом главным источником культууроориентированной информации выступает изучаемый иноязычный текстовый материал, основная работа с которым реализуется в процессе обучения чтению.

Наиболее полное и отвечающее задачам настоящего исследования понимание концепта «текст» как лингводидактической категории представлено И.Р. Гальпериным: «Текст – произведение речетворческого процесса, обладающее завершенностью, объективированное в виде письменного документа, литературно обработанное в соответствии с типом этого документа, произведение, состоящее из названия и ряда особых единиц, объединенных разными типами лексической, логической связи, имеющее определенную целенаправленность и прагматическую установку» [9, с. 22].

Отбор текстового материала необходимо проводить по определенным параметрам. При выборе текстов преподаватель

должен руководствоваться: 1) доступностью и соответствием возрастным и психическим характеристикам контингента обучающихся; 2) информативностью, четкостью изложения материала; 3) наличием изучаемых лексико-грамматических единиц; 4) возможностью использования текста для овладения другими видами речевой деятельности (письмо, говорение).

На начальном этапе обучения используются, как правило, адаптированные или специально составленные тексты на бытовую и учебную тематику, отрывки из художественных произведений. Аутентичный текст является наиболее достоверным источником при формировании культурной идентичности. В его содержании присутствуют местоимения, междометия, идиоматические выражения, фразеологические обороты, речевые клише и сленг, культурные и национальные концепты, что, в свою очередь, отражает подлинную и настоящую картину мира носителей изучаемого языка.

Разные жанры текста воспроизводят реалии и культурные особенности по-своему. У каждого жанра и типа текста есть свой конкретный лингводидактический потенциал, необходимый для эффективной реализации социокультурного аспекта обучения [10, 11].

Рассмотрим различные типы текстов, используемых при формировании культурной идентичности в начальной школе.

1. Прагматические тексты, под которыми понимаются «несложные аутентичные тексты разного характера, регулирующие повседневную жизнь людей в стране изучаемого языка: объявления, вывески и т.д.» [12, с. 5]. С.Г. Тер-Минасова трактует подобные тексты как информационно-регуляторские. Автор акцентирует внимание на том, что «они определяют ... образ жизни, культуру, менталитет, национальный характер, то есть формируют ... определенный социальный мир» [13, с. 157]. К числу прагматических текстов относятся: а) информативно-репрезентативные материалы; б) инструктивно-директивные; в) убеждающе-воздействующие [14].

2. Художественные тексты являются неотъемлемой базой для формирования культурной идентичности школьников посредством приобщения обучающихся к иноязычной классической литературе. Подобные тексты имеют ряд преимуществ при формировании культурной идентичности младших школьников, а именно: а) основываются на литературной норме языка в сочетании с элементами общенародного языка, просторечной и жаргонной речи; б) отражают быт, менталитет, эмотивную

сферу, что позволяет погрузить учащегося в иной мир, описываемый автором.

3. Публицистические тексты (журналы, газеты, буклеты, афиши), ценность которых при формировании культурной идентичности заключается в таких аспектах, как: а) знакомство читателей с культурой и новостями из жизни представителей страны изучаемого языка; б) наличие аутентичных лексико-грамматических единиц, что позволяет добиться естественной речи учащихся; в) стимулирование мотивационной сферы к высказыванию собственного мнения и обмен идеями с одноклассниками; г) возможность подобрать необходимый по содержанию и уровню обучающихся текстовый материал за счет большого выбора изданий, рассчитанных на разные возрастные группы.

Для эффективного и рационального обучения чтению перед учителем стоит задача правильно отобрать текстовый материал, руководствуясь в первую очередь принципом культуросообразности, достижения понимания младшим школьником его принадлежности к определенному национальному и гражданскому обществу [15]. Нами выделены следующие критерии отбора текстового материала, которые необходимо учитывать при планировании уроков: а) критерий разножанровости текстов; б) критерий полифункциональности; в) критерий культуросообразности с точки зрения иноязычной культуры; г) критерий культуросообразности с точки зрения овладения родной культурой; д) критерий культуросообразности с точки зрения представленности регионального компонента содержания текста.

Предлагаемая система упражнений обучения иноязычному чтению при формировании культурной идентичности учащихся младшей школы предполагает трехфазный алгоритм, соответствующий этапам работы над текстом. При этом для каждой стадии разработаны комплексы специальных упражнений.

I. Упражнения, направленные на подготовку к чтению, которые позволяют прогнозировать информации в тексте, актуализировать фоновые знания по заданной теме, высказывать ассоциации по заданной теме, организовать работу с новыми лексическими единицами, которые встретятся в тексте, снять трудности перед первичным прочтением текстового материала (1. Какой тип текста вы видите (сказка, письмо, статья, реклама и т.д.)? 2. Посмотрите на иллюстрации, как думаете, о чем пойдет речь в тексте? 3. Просмотрите иллюстрации и придумайте заглавие к тексту. 4. Соотнесите иллюстрации с фразой. 5. Прочитайте заглавие текста, о чем текст. 6. Посмотрите

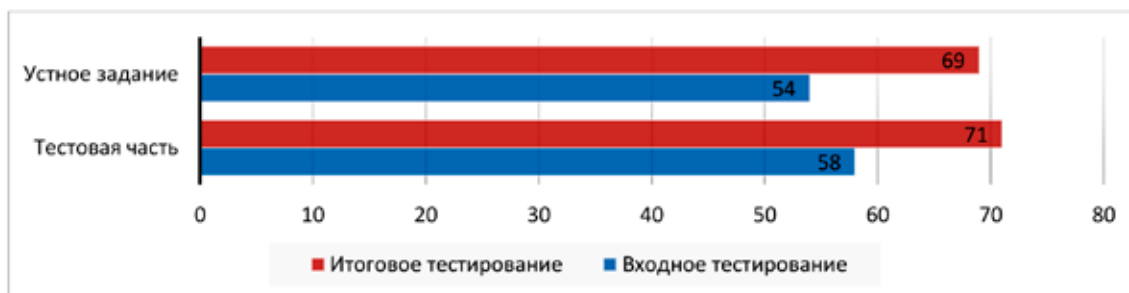
на выделенные слова, определите содержание текста? 7. К какой теме относятся выделенные слова? 8. Догадитесь о значении слов, подберите эквиваленты на родном языке. 9. Прочитайте слова, догадитесь об их значении по описанию/контексту/картинке. 10. Прочитайте описания реалий, соотнесите их со словами).

II. Упражнения, направленные на понимание текста в процессе чтения: 1. Прочитайте текст и дополните его нужными словами на месте пропусков. 2. Прочитайте текст, выберите картинку, которая соответствует описанию. 3. Обведите/подчеркните слова. 4. Прочитайте текст и нарисуйте главного героя. 5. Прочитайте текст и внесите данные в таблицу. 6. Прочитайте текст, сформулируйте главную мысль. 7. На основе текста расположите предложения в правильном порядке [16, 17, 18].

III. Упражнения на работу с содержанием текста после прочтения. Данный тип заданий подразумевает контроль понимания и собственную продукцию учащихся по изучаемой теме: 1. Составьте вопросы по теме текста и задайте их своим одноклассникам. 2. Ответьте на вопросы и составьте монолог по заданной теме. 3. Сравните реалии английской культуры и приведите примеры из культуры родной страны. 4. Опишите главного героя. 5. Напишите письмо, нарисуйте открытку одному из персонажей. 6. Придумайте концовку истории. 7. Нарисуйте постер/рекламу об интересном месте в родном городе. 8. Расскажите о популярных фестивалях/мероприятиях в вашем городе. 9. Представьте, что один из вас из Англии, другой из России. Составьте диалог с соседом по парте.

Предложенная система упражнений прошла практическую апробацию в 2022–2023 гг. в рамках программы реализации экспериментальной площадки «Формирование культурно-языковой среды в обучении иностранному языку как инструмент формирования устойчивой учебной мотивации» на базе МБОУ «Гимназия № 50» и МБОУ «Гимназия № 67» г. Нижнего Новгорода. В опытном обучении приняли участие 162 учащихся 3–4-х классов.

Результаты входного тестирования определили значительные трудности школьников при ответе на вопросы о культурных особенностях родной страны, города и региона, непонимание содержания тестовых заданий национально-культурной специфики. На основе метода математической статистики «t-критерий Стьюдента» было установлено, что 21% респондентов справились с заданиями на «хорошо» и 37% – на «удовлетворительно». 42% ребят не достигли порогового уровня.



Сравнительный анализ результатов входного и итогового тестирования, %

На формирующем этапе были проведены занятия (один раз в две недели по 45 минут), организованные по описанной трехфазной системе упражнений. На уроках были использованы авторские материалы: аутентичные адаптированные разножанровые тексты и специально созданные тексты с разработанными заданиями на формирование культурной идентичности личности младших школьников. Тематическое содержание материалов логически дополняет контент УМК «Starlight» для 3-х и 4-х классов школ с углубленным изучением английского языка, а именно: «Talent show», «Russian Flag», «Famous people», «The best birthday present», «The Kremlin», «Moscow», «Russian cuisine», «Welcome to Nizhny Novgorod», «History of Russian Matrioshka», «Nizhny Novgorod Fair» и др.

На завершающем этапе опытного обучения учащимся было предложено пройти тестирование и опрос, включающие проверку знаниевого компонента о культурных сходствах и различиях России и англоговорящих стран, а также выполнить творческое задание, призванное оценить способность учащихся представить свою страну и регион зарубежному другу. Динамика результатов входного и итогового испытаний представлена на рисунке.

Как видно из графика, учащиеся достигли положительных результатов. Процент успешного выполнения тестовой части увеличился на 13%, качественные и количественные показатели устного высказывания выросли на 15%.

Полученные данные позволяют говорить о результативности разработанной нами системы упражнений по обучению иноязычному чтению с позиций формирования культурной идентичности на уровне начального общего образования. Учителя, работающие в классах, где проходило опытное обучение, также отметили большую заинтересованность ребят при овладении иноязычным социокультурным и лингво-

страноведческим материалом, устойчивую мотивацию к познанию учащимися национальной культурной специфики родной страны и родного края на компаративной основе с англоязычным миром.

Заключение

В заключение отметим, что апробация предложенной системы упражнений для обучения иноязычному чтению с целью формирования культурной идентичности школьников на уровне начального общего образования доказала свою эффективность и результативность. Для обеспечения комплексной и планомерной работы нами была также методически разработана система текстового материала, включающая общенациональные концепты и объясняющая особенности Нижегородского региона.

Учащиеся с увлечением работают по заданным текстам, проявляют интерес к дальнейшему знакомству со знаковыми концептами родной культуры, выражают стремление к выполнению учебной проектной деятельности, направленной на компарацию и сопоставление феноменов и особенностей родной культуры и культуры страны изучаемого языка.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»; [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=PNPA&n=80028#Q5UaLxSY51pibKBI2> (дата обращения: 04.03.2023).
2. Королева Е.В., Конишева Ю.Р. Реализация требований ФГОС на уроках по английскому языку // Вопросы лингводидактики и межкультурной коммуникации / отв. ред. Н.В. Кормилина, Н.Ю. Шугаева. Чебоксары: ЧГПУ им. И.Я. Яковлева, 2015. С. 85-90.
3. Дюдякова С.В., Шобонова Л.Ю., Гргорян К.М. Анализ спроса на образовательные курсы иностранного языка для школьников // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2021. № 5(55). С. 50-56.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» №286 от 31.05.2021. [Электронный ресурс]. URL:

<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050028?index=0&rangeSize=1> (дата обращения: 04.03.2023).

5. Минеева О.А., Насиханова А.З., Казначеев Д.А. К вопросу о сущности и компонентном составе коммуникативных универсальных учебных действий как одной из целей обучения иностранному языку в начальной школе // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. 2020. № 4(54). С. 61-64.

6. Шимичев А.С. Формирование межкультурной компетенции младших школьников при обучении иноязычному аудированию // Этническая культура. 2020. № 2(3). С. 83-87.

7. Оберемко О.Г., Малютина Е.А. Соизучение языка и культуры с позиции формирования самоидентичности старшеклассников // Иностранные языки в школе. 2021. № 11. С. 30-37.

8. Стерлигова Е.А., Фортыгина С.Н. Формирование готовности будущих учителей к реализации стратегий сценирования поликультурного взаимодействия // Вестник Мининского университета. 2022. Т. 10, № 4. URL: <https://www.minin-vestnik.ru/jour/article/view/1346> (дата обращения: 04.03.2023).

9. Гальперин И.Р. Текст как объект лингвистического исследования. М.: КомКнига, 2007. 144 с.

10. Липатова Т.А., Орлова О.А. Особенности работы с типом текста «путеводитель» на уроках иностранного языка // Язык, культура, ментальность: Германия и Франция в европейском языковом пространстве. Н. Новгород: НГЛУ, 2019. С. 179-182.

11. Шимичев А.С., Клюева М.И. Формирование межкультурной компетенции учащихся на основе коммуникативного чтения на иностранном языке // Современные

проблемы науки и образования. 2021. № 3. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30928> (дата обращения: 4.03.2023). DOI: 10.17513/spno.30928.

12. Бим И.Л. Аттестационные требования к владению иностранным языком учащимися к концу базового курса обучения // Иностранные языки в школе. 1995. № 5. С. 2-8.

13. Тер-Минасова С.Г. Язык и межкультурная коммуникация. М.: Изд-во Московского ун-та, 2008. 262 с.

14. Телегина О.В., Архиреева Ю.Е. Игровые задания как способ повышения мотивации к изучению иностранного языка // Научная дискуссия: вопросы филологии и методики преподавания иностранных языков. Н. Новгород: НГПУ им. Козьмы Минина, 2022. С. 335-337.

15. Шилаева Н.К., Шимичев А.С. Совершенствование лингвострановедческого компонента социокультурной компетенции на основе аутентичных текстов // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 70-2. С. 319-322.

16. Братцев М.А., Шимичев А.С. Технология развития критического мышления как фактор достижения личностных результатов иноязычного образования // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6, № 4. С. 453-459.

17. Ефремова Н.Н., Гусева Л.В. Обучение устной иноязычной монологической речи: к вопросу о проблемах и учебных достижениях обучающихся // Иностранные языки в школе. 2019. № 10. С. 28-36.

18. Колесова О.В., Безденежных Н.Н. Игровые образовательные технологии в обучении иностранным языкам // Научная дискуссия: вопросы филологии и методики преподавания иностранных языков. Н. Новгород: НГПУ им. Козьмы Минина, 2022. С. 230-234.