



ИД «Академия Естествознания»

**СОВРЕМЕННЫЕ
НАУКОЕМКИЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

Научный журнал

№ 2 2024



**MODERN
HIGH
TECHNOLOGIES**

Scientific journal

No. 2 2024



PH Academy of Natural History

Современные наукоемкие технологии

Научный журнал

Журнал издается с 2003 года.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство – ПИ № ФС 77-63399.

«Современные наукоемкие технологии» – рецензируемый научный журнал, в котором публикуются статьи, обладающие научной новизной, представляющие собой результаты завершённых исследований, проблемного или научно-практического характера, научные обзоры.

Журнал включен в действующий Перечень рецензируемых научных изданий (ВАК РФ). К1.

Журнал ориентируется на ученых, преподавателей, инженерно-технических специалистов, сотрудников информационных технологий и информатики, использующих в своих исследованиях междисциплинарный подход. Авторы журнала уделяют особое внимание методологии преподавания технических дисциплин.

Основные научные направления: 1.2. Компьютерные науки и информатика, 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации, 2.5. Машиностроение, 5.8. Педагогика.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

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

Технический редактор

Доронкина Е.Н.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Бизенкова Мария Николаевна, к.м.н.

Корректор

Галенкина Е.С.,

Дудкина Н.А.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

ISSN 1812–7320

Электронная версия: top-technologies.ru/ru

Правила для авторов: top-technologies.ru/ru/rules/index

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ = 0,940

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ = 0,355

Периодичность

12 номеров в год

Учредитель, издатель и редакция

ООО ИД «Академия Естествознания»

Почтовый адрес

105037, г. Москва, а/я 47

Адрес редакции и издателя

440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 3

Типография

ООО «НИЦ Академия Естествознания»

410035, г. Саратов, ул. Мамонтовой, 5

E-mail

edition@rae.ru

Телефон

+7 (499) 705-72-30

Подписано в печать

29.02.2024

Дата выхода номера

29.03.2024

Формат

60x90 1/8

Усл. печ. л.

11,5

Тираж

1000 экз.

Заказ

СНТ 2024/2

Распространяется по свободной цене

Подписной индекс в электронном каталоге «Почта России»: ПА037

© ООО ИД «Академия Естествознания»

Modern high technologies Scientific journal

The journal has been published since 2003.

The journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Communications. **Certificate – PI No. FS 77-63399.**

"Modern high technologies" is a peer-reviewed scientific journal that publishes articles with scientific novelty, representing the results of completed research, problematic or scientific-practical character, scientific reviews.

The journal is included in the current List of peer-reviewed scientific publications (**HCC RF**). **K1.**

The journal is oriented to scientists, teachers, engineering and technical specialists, employees of information technology and computer science, using an interdisciplinary approach in their research. The authors of the journal pay special attention to the methodology of teaching technical disciplines.

Main scientific directions: 1.2. Computer Science and Informatics, 2.3. Information technologies and telecommunications, 2.5. Engineering, 5.8. Pedagogy.

CHIEF EDITOR

Ledvanov Mikhail Yurievich, Dr. Sci. (Medical), Prof.

Technical editor

Doronkina E.N.

EXECUTIVE SECRETARY

Bizenkova Maria Nikolaevna, Cand. Sci. (Medical)

Corrector

Galenkina E.S.,

EDITORIAL BOARD

Dudkina N.A.

D.Sc., Prof. A. Aidosov (Almaty); D.Sc., Prof. S.V. Alekseev (Irkutsk); D.Sc., Prof. V.Z. Aloeov (Nalchik); D.Sc., Docent L.V. Arshinsky (Irkutsk); D.Sc., Prof. A.L. Akhtulov (Omsk); D.Sc., Prof. A.S. Bajov (St. Petersburg); D.Sc., Prof. S.D. Baubekov (Taraz); D.Sc., Prof. M.M. Bezzubtseva (St. Petersburg); D.Sc., Prof. N.P. Bezrukova (Krasnoyarsk); D.Sc., Docent V.V. Belozеров (Rostov-on-Don); D.Sc., Docent Bessonova L.P. (Voronezh); D.Sc., Docent Bobykina I.A. (Chelyabinsk); D.Sc., Prof. Bondarev V.I. (Ekaterinburg); D.Sc., Prof. Butov A.Y. (Moscow); D.Sc., Docent Bystrov V.A. (Novokuznetsk); D.Sc., Docent Bystrov V.A. (Novokuznetsk); D.Sc., Docent Gavrilov V.I. (Ekaterinburg); D.Sc., Prof. Gavrilov V.I. (Moscow); D.Sc., Prof. Bystrov V.A. (Novokuznetsk); D.Sc., Prof. A.I. Gavrishin (Novocherkassk); D.Sc., Prof. S.G. Germanov-Galkin (Szczecin); D.Sc., Prof. G.N. Germanov (Moscow); D.Sc., Prof. S.M. Gorbatyuk (Moscow); D.Sc., Prof. A.N. Gotz (Vladimir); D.Sc., Prof. Dalinger V.A. (Omsk); D.Sc., Prof. Dolgova V.I., (Chelyabinsk); D.Sc., Prof. Dolyatovsky V.A. (Rostov-on-Don); D.Sc., Prof. A.F. Dresvyannikov (Kazan); D.Sc., Prof. T.D. Dubovitskaya (Sochi); D.Sc., Docent I.V. Evtushenko (Moscow); D.Sc., Prof. N.F. Efreanova (Rostov-on-Don); D.Sc., Prof. A.I. Zavrzhnov (Michurinsk); D.Sc., Docent O.I. Zagrevsky (Tomsk); D.Sc., Prof. Izhutkin V.S. (Moscow); D.Sc., Docent Kibalchenko I.A. (Taganrog); D.Sc., Prof. Klemantovich I.P. (Moscow); D.Sc., Prof. Kozlov O.A. (Moscow); D.Sc., Prof. A.M. Kozlov (Lipetsk); D.Sc., Prof. Kuzlyakina V.V. (Vladivostok); D.Sc., Docent Kuzyakov O.N. (Tyumen); D.Sc., Prof. Kulikovskaya I.E. (Rostov-on-Don); D.Sc., Prof. E.A. Lavrov (Sumi); D.Sc., Docent D.V. Lande (Kiev); D.Sc., Prof. L.B. Leontiev (Vladivostok); D.Sc., Docent V.A. Lomazov (Belgorod); D.Sc., Prof. L.S. Lomakina (Nizhny Novgorod); D.Sc., Prof. V.F. Lubentsov (Krasnodar); D.Sc., Prof. A.G. Madera (Moscow); D.Sc., Prof. V.F. Makarov (Perm); D.Sc., Prof. K.K. Markov (Irkutsk); D.Sc., Prof. V.I. Matis (Barnaul); D.Sc., Prof. A.I. Melnikov (Irkutsk); D.Sc., Prof. G.J. Mikerova (Krasnodar); D.Sc., Prof. L.V. Moiseeva (Ekaterinburg); D.Sc., Prof. T.I. Murashkina (Penza); D.Sc., Prof. V.K. Musaev (Moscow); D.Sc., Prof. E.N. Nadezhdin (Tula); D.Sc., Prof. E.G. Nikonov (Dubna); D.Sc., Prof. V.A. Nosenko (Volgograd); D.Sc., Prof. G.S. Osipov (Yuzhno-Sakhalinsk); D.Sc., Prof. R.Z. Pen (Krasnoyarsk); D.Sc., Prof. M.N. Petrov (Krasnoyarsk); D.Sc., Prof. I.Y. Petrova (Astrakhan); D.Sc., Prof. Piven V.V. (Tyumen); D.Sc., Prof. Potyshnyak E.N. (Kharkov); D.Sc., Prof. Puzryakov A.F. (Moscow); D.Sc., Prof. Rakhimbaeva I.E. (Saratov); D.Sc., Prof. Rezanovich I.V. (Chelyabinsk); D.Sc., Prof. A.F. Rogachev (Volgograd); D.Sc., Prof. Sikhimbaev M.R. (Karaganda); D.Sc., Prof. Skrypnik O.N. (Irkutsk); D.Sc., Prof. Sobyanin F.I. (Belgorod); D.Sc., Prof. Strabykin D.A. (Kirov); D.Sc., Prof. Sugak E.V. (Krasnoyarsk); D.Sc., Prof. N.G. Taktarov (Saransk); D.Sc., Docent A.V. Tutolmin (Glazov); D.Sc., Prof. U.U. Umbetov (Kyzylorda); D.Sc., Prof. Fesenko Y.A. (St. Petersburg); D.Sc., Prof. Khoda L.D. (Neryungri); D.Sc., Prof. Chasovskikh V.P. (Ekaterinburg); D.Sc., Prof. Chentsov S.V. (Krasnoyarsk); D.Sc., Prof. Chervikov N.I. (Stavropol); D.Sc., Prof. A.G. Shchipsitsyn (Chelyabinsk); D.Sc., Prof. M.A. Yablokova (St. Petersburg); Cand.Sc., Docent A.G. Khaidarov (St. Petersburg)

ISSN 1812–7320

Electronic version: top-technologies.ru/ru

Rules for authors: top-technologies.ru/ru/rules/index

Impact-factor RISQ (two-year) = 0,940

Impact-factor RISQ (five-year) = 0,355

Periodicity	12 issues per year		
Founder, publisher and editors	LLC PH Academy of Natural History		
Mailing address	105037, Moscow, p.o. box 47		
Editorial and publisher address	440026, Penza, st. Lermontov, 3		
Printing	LLC SPC Academy of Natural History 410035, Saratov, st. Mamontova, 5		
E-mail	edition@rae.ru	Telephone	+7 (499) 705-72-30
Signed for print	29.02.2024	Number issue date	29.03.2024
Format	60x90 1/8	Conditionally printed sheets	11,5
Circulation	1000 copies	Order	CHT 2024/2

Distribution at a free price

Subscription index in the Russian Post electronic catalog: PA037

© LLC PH Academy of Natural History

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

ТЕХНОЛОГИЯ КОРПОРАТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ И КОНФИДЕНЦИАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ <i>Башарина О.Ю., Буценко Е.В., Похомчикова Е.О., Шильникова И.С.</i>	8
ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ КОНКУРСОВ СРЕДИ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ <i>Егармин П.А., Егармина А.П., Лебединец С.М., Ахматшин Ф.Г., Микитчак С.В.</i>	15
РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ МУЛЬТИПРОЕКТНОГО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Ивлев М.А., Рябов Д.Е.</i>	20
РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕДВЕСТНИКОВ ОТКАЗОВ НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ <i>Тихонов М.Р.</i>	26
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПРОБЛЕМАТИКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ, ПРИ УЧАСТИИ ОРГАНИЗАЦИЙ В ТЕНДЕРЕ НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ <i>Трясцын С.А.</i>	32
АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПЛАНИРОВАНИЯ РЕМОНТА ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ <i>Цесарь А.А.</i>	37

Педагогические науки (5.8.1, 5.8.2, 5.8.3, 5.8.7)

СТАТЬИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЛЕКСИЧЕСКИХ НАВЫКОВ РЕЧИ У УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ <i>Володарская Е.Б., Гришина А.С., Тарасова Е.Н.</i>	44
ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ МОТИВАЦИИ КЕЛЛЕРА К ДИСТАНЦИОННОМУ ОБУЧЕНИЮ ИСПАНСКОМУ ЯЗЫКУ НА ПЛАТФОРМЕ MICROSOFT TEAMS <i>Должич Е.А., Дмитриченкова С.В., Санчес Посуэло Й.</i>	49
ПРИМЕНЕНИЕ АРТ-ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ МЕТОДИК В СРЕДНЕМ ЗВЕНЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ <i>Заховаева А.Г.</i>	54
ИНДИКАТИВНЫЙ ПОДХОД В АСПЕКТЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ФОРСАЙТА КОМПЕТЕНЦИЙ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ ПЕДАГОГОВ <i>Зуева Ф.А.</i>	59

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЛИЧНОСТНОГО РАЗВИТИЯ ПЕДАГОГОВ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ	
<i>Осипова С.И., Коцуба М.Л.</i>	64
ЭТНОКУЛЬТУРНОЕ ВОСПИТАНИЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ УНИВЕРСИТЕТА	
<i>Птицына Е.В.</i>	69
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ PHOTOMATH И ДРУГИХ ОНЛАЙН-КАЛЬКУЛЯТОРОВ В ПРЕПОДАВАНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	
<i>Тутынина О.И., Беспалько А.А., Сочнева Н.В., Камскова И.Д.</i>	74
ГЛОБАЛЬНОЕ ЧТЕНИЕ КАК МЕТОД УСПЕШНОЙ КОРРЕКЦИИ СЕНСОРНО-МОТОРНОЙ АЛАЛИИ	
<i>Чернобровкин В.А., Кувшинова И.А., Новожилова Д.А., Мицан Е.Л.</i>	80
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ИДЕИ РАЗРАБОТКИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ	
<i>Шорина Т.В.</i>	87

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

TECHNOLOGY FOR CORPORATE PROTECTION OF PERSONAL DATA AND CONFIDENTIAL INFORMATION <i>Basharina O.Yu., Butsenko E.V., Pokhomchikova E.O., Shilnikova I.S.</i>	8
AN ONLINE PLATFORM FOR HOLDING MUNICIPAL CONTESTS AMONG NON-PROFIT ORGANIZATIONS <i>Egarmin P.A., Egarmina A.P., Lebedinets S.M., Akhmatshin F.G., Mikitchak S.V.</i>	15
DEVELOPMENT OF CONCEPT FOR INCREASING EFFICIENCY ORGANIZATIONAL SYSTEMS OF A MULTIPROJECT RESEARCH AND PRODUCTION ENTERPRISE <i>Ivlev M.A., Ryabov D.E.</i>	20
DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL OF AN EXPERT SYSTEM FOR DETECTION OF FAILURE PREDICTORS BASED ON RELIABILITY INDICATORS <i>Tikhonov M.R.</i>	26
SETTING THE PROBLEM OF THE PROBLEM OF INFORMATION UNCERTAINTY, WITH THE PARTICIPATION OF ORGANIZATIONS IN THE TENDER FOR CONSTRUCTION WORK <i>Tryastsyn S.A.</i>	32
ALGORITHM FOR AUTOMATION PLANNING ROAD REPAIRS <i>Tsesar A.A.</i>	37

Pedagogical sciences (5.8.1, 5.8.2, 5.8.3, 5.8.7)

ARTICLES

USING GAME TEACHING METHODS FOR THE DEVELOPMENT OF LEXICAL SPEECH SKILLS IN PRIMARY CLASS STUDENTS <i>Volodarskaya E.B., Grishina A.S., Tarasova E.N.</i>	44
APPLYING KELLER'S MOTIVATION MODEL TO DISTANCE TEACHING SPANISH LANGUAGE ON THE MICROSOFT TEAMS PLATFORM <i>Dolzhich E.A., Dmitrichenkova S.V., Sanchez Pozuelo Y.</i>	49
USE OF ART THERAPY TECHNIQUES IN THE MIDDLE LEVEL OF A SECONDARY SCHOOL <i>Zakhovaeva A.G.</i>	54
INDICATIVE APPROACH IN THE ASPECT OF TECHNOLOGICAL FORESIGHT OF COMPETENCIES AS A BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF TEACHERS' PROFESSIONAL IDENTITY <i>Zueva F.A.</i>	59
PEDAGOGICAL CONDITIONS OF PROFESSIONAL AND PERSONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS IN ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION <i>Osipova S.I., Kotsuba M.L.</i>	64

ETHNOCULTURAL EDUCATION OF THE FUTURE TEACHER IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE UNIVERSITY <i>Ptitsyna E.V.</i>	69
USING THE PHOTOMATCH APPLICATION AND OTHER ONLINE CALCULATORS IN TEACHING HIGHER MATHEMATICS <i>Tutykina O.I., Bepalko A.A., Sochneva N.V., Kamskova I.D.</i>	74
GLOBAL READING AS A METHOD OF SUCCESSFUL CORRECTION SENSORY-MOTOR ALALIA <i>Chernobrovkin V.A., Kuvshinova I.A., Novozhilova D.A., Mitsan E.L.</i>	80
CONCEPTUAL IDEAS FOR DEVELOPING PEDAGOGICAL VISUALIZATION TECHNOLOGY <i>Shorina T.V.</i>	87

СТАТЬИ

УДК 004.942:004.056.5
DOI 10.17513/snt.39924

ТЕХНОЛОГИЯ КОРПОРАТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ И КОНФИДЕНЦИАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

¹Башарина О.Ю., ¹Буценко Е.В., ²Похомчикова Е.О., ³Шильникова И.С.

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург,
e-mail: basharinaolga@mail.ru*

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»,
Иркутск, e-mail: elena.isea@mail.ru*

*ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», Иркутск,
e-mail: 19irina76@mail.ru*

В статье рассматриваются актуальные вопросы, связанные с защитой информации от внутренних угроз. Организации сталкиваются с серьезными вызовами информационной безопасности, которые возникают из-за недобросовестных действий или ошибок сотрудников. Статья описывает процессы разработки и внедрения компьютерной программной системы, предназначенной для защиты персональных данных и конфиденциальной корпоративной информации. Представленная система основана на организационных обучающих процедурах, которые реализованы с помощью чат-бота мессенджера Telegram. Telegram-бот – удобный, доступный и эффективный инструмент для автоматизации рутинных задач. Благодаря своей мгновенной и надежной связи бот является отличным средством коммуникации внутри компании. Основными функциями разработанного Telegram-бота являются обучение пользователей принципам работы с конфиденциальной информацией, методов ее защиты, для проверки знаний предлагаются тестовые и кейс-задания. Также реализована возможность обращения к специалистам информационной безопасности при возникновении инцидентов. Умения сотрудников грамотно обращаться с данными, распознавать возможные угрозы их безопасности и правильно на них реагировать позволят создать безопасную информационную среду компании. Дальнейшее развитие проекта позволит совершенствовать процессы защиты данных и адаптировать программу под новые требования информационной безопасности корпоративных процедур.

Ключевые слова: персональные данные, чат-бот, Telegram, защита данных, информационная безопасность, разработка системы

TECHNOLOGY FOR CORPORATE PROTECTION OF PERSONAL DATA AND CONFIDENTIAL INFORMATION

¹Basharina O.Yu., ¹Butsenko E.V., ²Pokhomchikova E.O., ³Shilnikova I.S.

Ural State University of Economics, Ekaterinburg, e-mail: basharinaolga@mail.ru

Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, e-mail: elena.isea@mail.ru

Irkutsk State University, Irkutsk, e-mail: 19irina76@mail.ru

The article reveals the current issues related to the protection of information from internal threats. The companies face the serious information security challenges caused by employees' unfair activities or mistakes. The article describes the processes of development and implementation of a computer software system, designed to protect personal data and confidential corporate information. The represented system is based on organizational educational procedures which are implemented via the Telegram messenger chatbot. The Telegram bot is a convenient, accessible, and effective tool for automating routine tasks. Due to its instant and reliable communication, the bot is an excellent means of communication within the company. The developed Telegram bot is designed to make the process of users training automotive in terms of the principles of working with confidential information and methods of protecting it. The results of education are tested, using tests and case assignments. The ability to contact information security specialists in the case of incidents has also been foreseen. The ability of the staff to handle data competently, to recognize possible threats to their security and respond to these threats correctly will help increase the level of security of the company's information environment. The further development of the project is aimed at improving the data protection processes and adapting the chatbot to new information security requirements of corporate procedures.

Keywords: personal data, chatbot, Telegram, data protection, system development, information security

Бурный рост объемов хранимых и обрабатываемых данных, вызванных, в частности, использованием современных ИТ и расширением клиентской базы хозяйствующих субъектов, требует повышения уровня защищенности этих данных. Особое внимание в деятельности любой ком-

пании должно быть уделено защите персональных данных сотрудников и клиентов в соответствии с требованиями законодательства в сфере обеспечения конфиденциальности и безопасности информации [1]. Использование современных методов защиты информации и многоуровневого

подхода, включающего надежные процедуры аутентификации, шифрования данных, резервного копирования и восстановления данных, позволит снизить потери данных и реализовать необходимые бизнес-процессы компании [2; 3].

Важным также является уровень компетентности сотрудников в работе с персональными данными компании, поэтому необходимо проводить регулярное обучение работников, включающее изучение нормативно-правовой информации, методов распознавания и снижения потенциальных угроз и формирование навыков по снижению и/или устранению выявленных угроз [4; 5].

Серьезные внутренние угрозы информационной безопасности возникают из-за недобросовестных действий сотрудников, ошибок и недостатков в системах и процессах. Проведенный компанией Gartner опрос показал, что 69% сотрудников нарушали регламенты своей организации в области кибербезопасности [6]. Такие случайные или преднамеренные действия персонала могут иметь катастрофические последствия для компании: утечка конфиденциальной информации, финансовые потери и повреждение репутации.

Обучение сотрудников работе с конфиденциальной информацией и их информированность в этой сфере являются ключевыми факторами в защите данных [7]. Грамотные пользователи с необходимыми знаниями и навыками, а также регулярное информирование о возможных угрозах и

методах защиты помогают создать безопасную среду в организации и предотвратить потенциальные нарушения конфиденциальности и целостности информации.

Материалы и методы исследования

Методы защиты персональных данных принято разделять на правовые, организационные и технические. Правовые методы устанавливаются государственными органами и включают различные нормативно-правовые акты, регулирующие деятельность по работе с персональными данными. Организационные меры устанавливают для сотрудников компании четкие правила и регламенты работы с конфиденциальной информацией. К техническим методам защиты относятся физические, аппаратные и программные средства, позволяющие защитить персональные данные от несанкционированного доступа [8; 9].

Целью данной работы является автоматизация организационных методов защиты, в частности процессов информирования и обучения персонала правилам обращения с персональными данными и предотвращения утечки данных, с помощью программных средств для мессенджера Telegram. На его платформе разработан чат-бот, который служит инструментальной средой для автоматизации процесса обучения в системе защиты персональных данных.

Telegram-боты обладают целым рядом преимуществ, которые делают их популярными и удобными инструментами для различных задач (табл.).

Преимущества инструментального средства Telegram-бот

Преимущество	Характеристика
Удобство использования	Интерфейс мессенджера позволяет легко и быстро настраивать и управлять сценарием, не требуя навыков программирования
Автоматизация задач	Инструментарий бота реализует широкий спектр решаемых задач, связанных с автоматизацией отправки/получения сообщений, рассылки информации, уведомлений, создания опросов и др.
Быстрый доступ к информации	Обработка запросов осуществляется в режиме реального времени, благодаря этому обмен данными происходит достаточно быстро
Низкая стоимость	Создание и поддержка Telegram-ботов не требует привлечения высококвалифицированных программистов, занимает меньше время на разработку приложения, тем самым значительно снижая затраты на автоматизацию задач
Безопасность данных	Технологии защиты данных мессенджера гарантируют высокий уровень конфиденциальности информации
Интеграция с другими сервисами	Инструментальные возможности Telegram-ботов позволяют использовать их сторонними приложениями и сервисами
Универсальность	Чат-боты широко используются для поддержки пользователей в различных сферах, таких как маркетинг, продажи, образование, медицина, финансы, консалтинг, логистика и др.

Проект разработки Telegram-бота включал несколько этапов. Вначале были определены цель проекта, требования к функционалу бота, проведен анализ аналогичных продуктов и программных сервисов. В качестве инструментальной программной среды была выбрана платформа RoboChat, она имеет удобный и понятный интерфейс, ее базовый функционал предоставляется бесплатно. Далее были разработаны сценарии бота, реализующие поставленные задачи проекта. После успешного прохождения тестирования и отладки Telegram-бот был внедрен в эксплуатацию. Кроме того, необходимо обеспечить поддержку работоспособности бота.

Результаты исследования и их обсуждение

Функционал бота включает следующие сервисы по защите персональных данных: сообщение о проблеме; проверка входящего сообщения; связь с дежурным специалистом; обучение персонала (рис. 1).

Обучение в свою очередь состоит из трёх сценариев: теория, тесты, кейсы. Блок «Теория» разбит на три раздела: общая информация; методы защиты персональных данных; нормативно-правовые акты (НПА).

Система Telegram-бота включает в себя множество взаимосвязанных сценариев, что позволяет упростить процесс разработки и навигации.

На первом этапе разработки бота необходимо указать ключевые слова для перехода к боту, поприветствовать пользователя, реализовать защиту от набора несуществу-

ющих команд и разработать главное меню. Сценарий основного меню бота представлен на рисунке 2. Экранная форма начального этапа приветствия и меню представлена на рисунке 3.

Сотрудники компании должны быть осведомлены о возможных угрозах, с которыми они могут столкнуться в Сети. Это включает в себя знания о социальной инженерии, фишинге, вредоносном программном обеспечении и других методах атаки. Пользователи должны быть обучены распознавать подозрительные письма, ссылки или запросы, а также знать, как сообщать о подобных инцидентах.

Команды бота «Сообщить о проблеме», «Проверка почтового сообщения» и «Связь с дежурным специалистом» позволяют направить информацию о предполагаемых угрозах (рис. 4) или оперативно связаться со специалистом информационной безопасности. Информация о входящем сообщении или проблеме будет переслана администратору бота, ответственному лицу или в группу экспертов информационной безопасности в зависимости от настроек бота.

Важным является и реализация проверки почтового обращения, которая актуальна в случае поступления сотруднику на почту письма с подозрительной ссылкой.

Вместе с развитием технологий появляются новые угрозы и методы атаки. Пользователи должны быть осведомлены о последних трендах в области кибербезопасности и обучены новым методам защиты. Это поможет им быть готовыми к новым угрозам и эффективно реагировать на них.

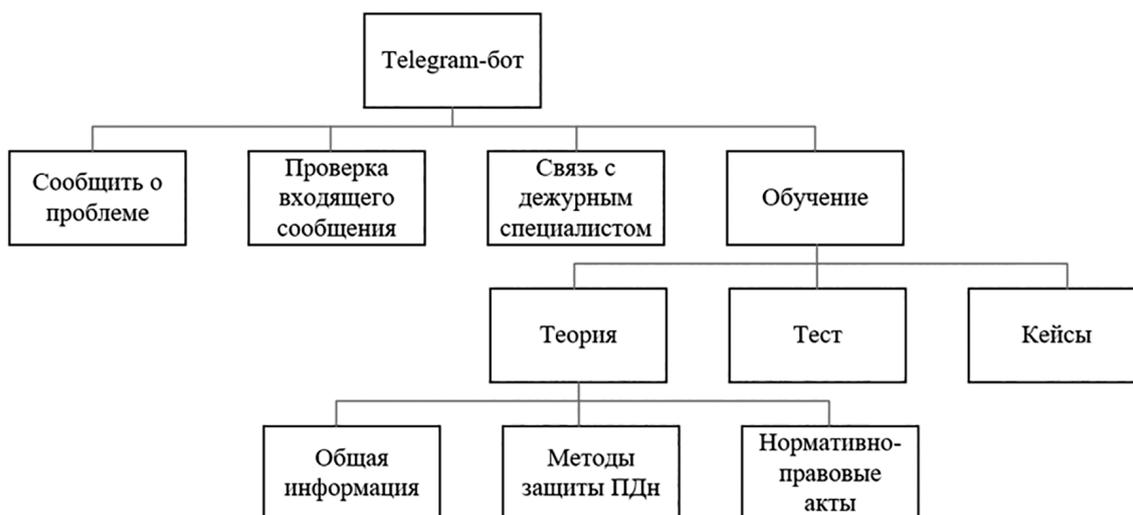


Рис. 1. Схема работы Telegram-бота

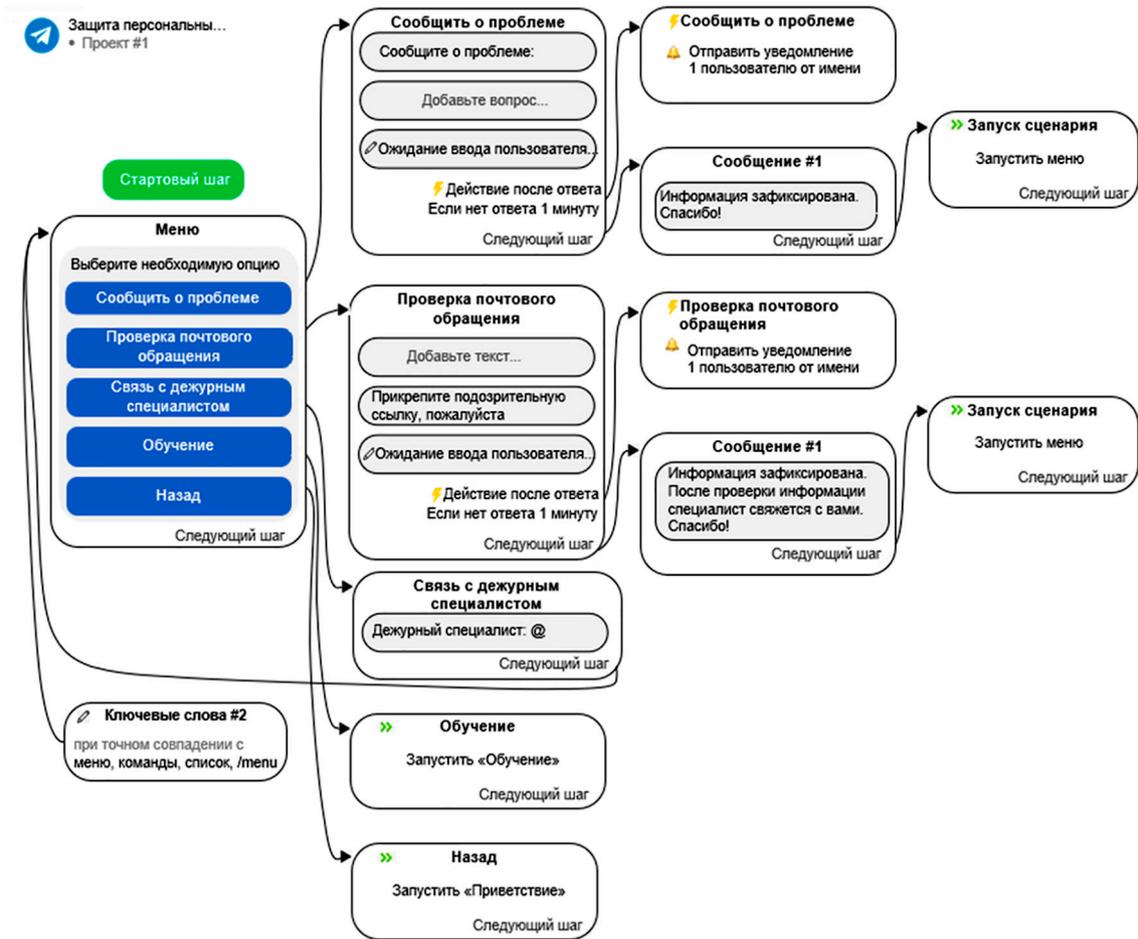


Рис. 2. Сценарий основного меню бота

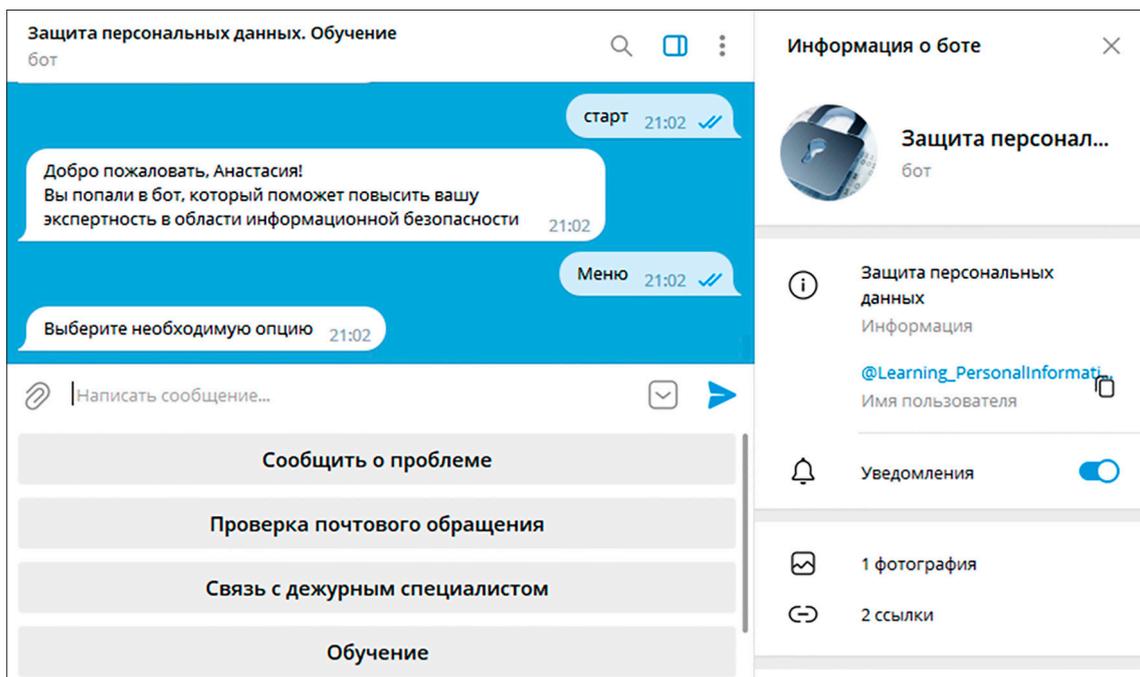


Рис. 3. Экранная форма меню бота

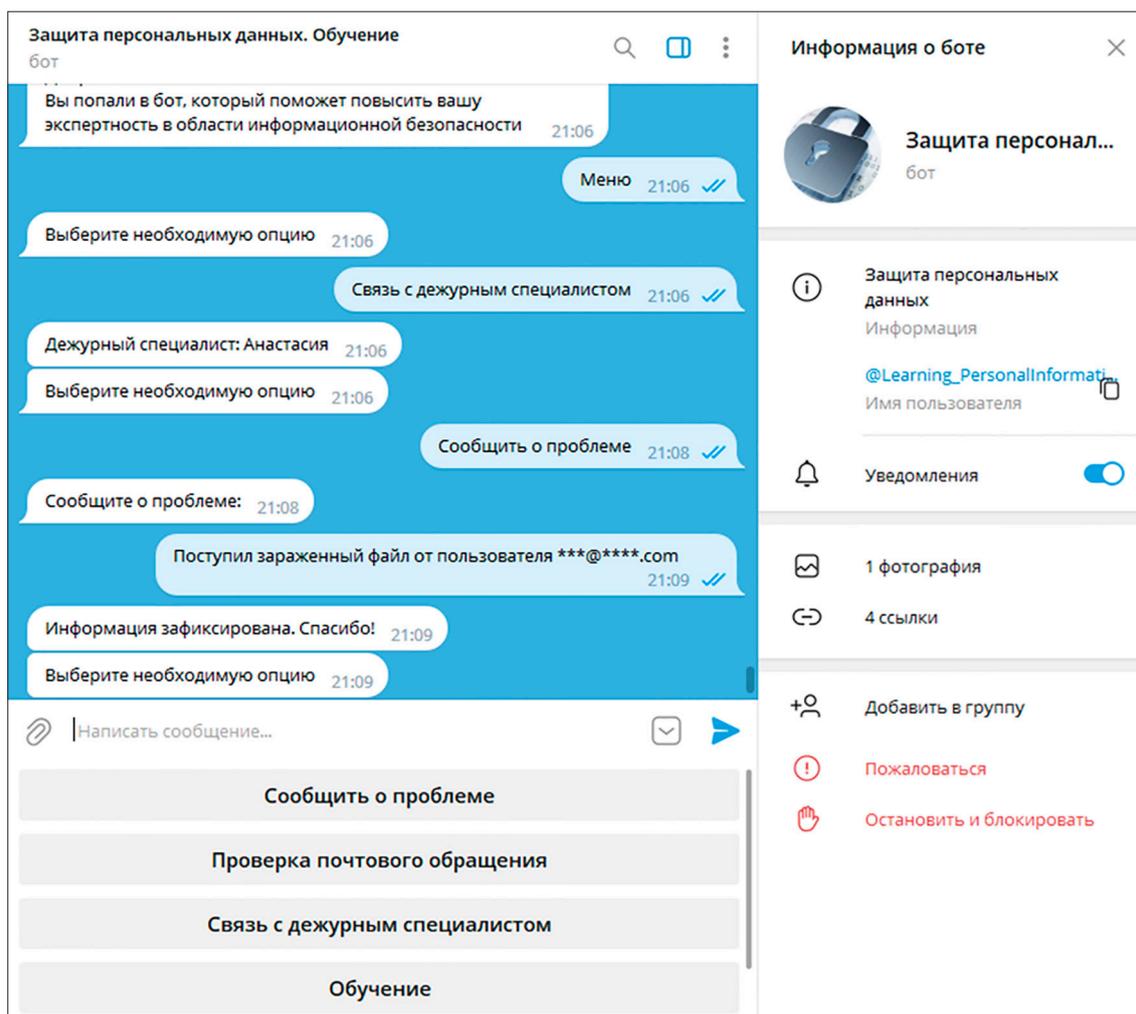


Рис. 4. Информирование пользователем о проблеме

Важно отметить, что обучение и осведомленность должны быть непрерывными процессами. Организация должна предоставлять регулярные обучающие программы и информационные материалы, чтобы поддерживать высокий уровень осведомленности среди пользователей.

Кроме того, необходимо устанавливать политики и процедуры, которые обеспечивают безопасное обращение с конфиденциальной информацией, и регулярно проверять их соблюдение.

На основании вышеизложенного в раздел «Обучение» включены три сценария: теория, тесты, кейсы. Блок «Теория» предлагает пользователю изучить нормативно-правовые акты и методы защиты персональных данных, в дальнейшем оценивает их усвоение с помощью тестовых или кейс-заданий.

В рамках сценария «Тесты» действия пользователя будут играть роль счётчика,

который перед первым вопросом обнуляет количество заработанных баллов, а далее при верном ответе добавляет их. Проверка ответа на правильность осуществляется через привязку к кнопке действия на добавление балла. По итогам выбора кнопки с тем или иным вариантом ответа тестируемому будет сообщен результат правильности данного варианта. Реализация перехода к тестовому вопросу и его проверки представлена на рисунке 5.

По итогам тестирования пользователь получает определенное количество баллов. Если результат тестирования неудовлетворительный, пользователю предлагается пройти его повторно. Раздел «Кейсы» предназначен для того, чтобы тестируемый сотрудник на примере различных ситуаций смог проверить свои знания. Процесс реализации данного сценария аналогичен сценарию «Тесты».

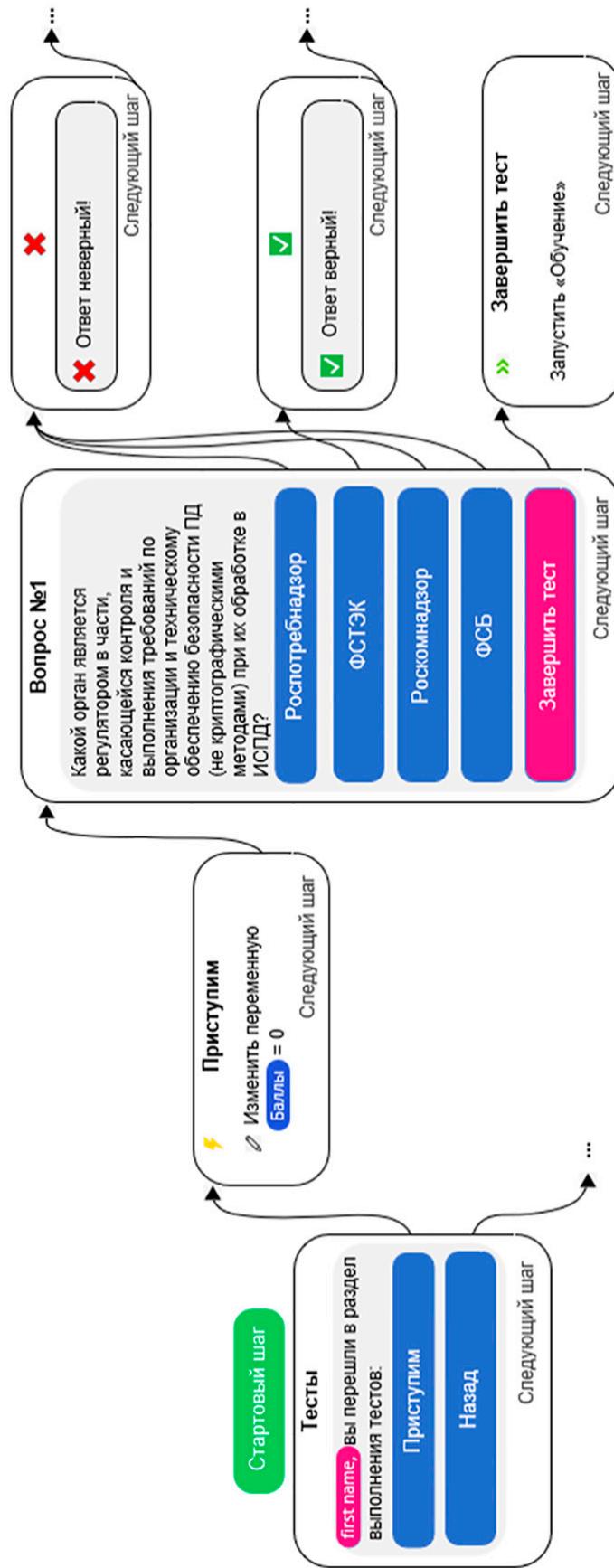


Рис. 5. Фрагмент сценария реализации тестового вопроса пользователю

Заключение

В условиях стремительного роста объема генерируемых данных защита конфиденциальности и безопасности данных приобретает первостепенное значение. Организациям необходимо применять многоуровневый подход к обеспечению безопасности, постоянно обновлять технологии защиты и соблюдать соответствующие нормативные требования по защите данных. Уделяя должное внимание защите конфиденциальности и безопасности данных, организации снижают риски имиджевых и финансовых потерь.

Внутренняя угроза защиты данных является приоритетной, и в большинстве своем она исходит от сотрудников, которые не понимают значимость мероприятий по защите конфиденциальной информации, не знают или пренебрегают регламентами кибербезопасности. Именно поэтому необходимо регулярное информирование сотрудников и их обучение работе с конфиденциальными данными.

В целом можно сказать, что реализация корпоративной системы защиты персональных данных путем создания Telegram-бота является хорошим решением для обучения сотрудников – бот прост для понимания, интерактивен и достаточно надежен. Функциональность бота может быть усовершенствована с помощью добавления новых разделов, дополнения имеющихся тестов, кейсов, справочной и нормативно-правовой информации.

Список литературы

1. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. ФСТЭК. Базовая модель угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902330983> (дата обращения: 15.10.2023).
2. Портал компании SearchInform. Защита информации от несанкционированного доступа [Электронный ресурс]. URL: <https://searchinform.ru/services/outsource-ib/zaschita-informatsii/ot-nesanktsionirovannogo-dostupa/> (дата обращения: 10.10.2023).
3. Селюк А.С. Защита персональных данных в цифровом пространстве // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина. 2023. № 2 (102). С. 110-119.
4. Портал Центра безопасности данных. Угрозы безопасности персональных данных [Электронный ресурс]. URL: <https://data-sec.ru/personal-data/threats/> (дата обращения: 23.11.2023).
5. Соколова А.В., Гришкевич Д.Д., Губенко И.М. Обзор методов и средств защиты персональных данных // Информационное общество. 2022. № 3. С. 90-97.
6. Gartner Predicts Nearly Half of Cybersecurity Leaders Will Change Jobs by 2025. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-02-22-gartner-predicts-nearly-half-of-cybersecurity-leaders-will-change-jobs-by-2025> (дата обращения: 29.05.2023).
7. Санникова А.С., Фастович Г.Г. К вопросу о защите персональных данных // Вестник науки. 2019. Т. 5, № 3 (12). С. 83-86.
8. Буценко Е.В. Разработка системы информационной безопасности компании на основе методов инженерно-технической защиты информации // Урал – драйвер неоиндустриального и инновационного развития России: Материалы IV Урал. эконом. форума (Екатеринбург, 20-21 октября 2022 г.). Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 2022. С. 147-153.
9. Евстифеев А.А., Ерошев В.И., Мартынов А.П. Основы защиты информации от утечки по техническим каналам. Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2019. 267 с.

УДК 004.9
DOI 10.17513/snt.39925

ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ КОНКУРСОВ СРЕДИ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

¹Егармин П.А., ²Егармина А.П., ¹Лебединец С.М., ¹Ахматшин Ф.Г., ¹Микитчак С.В.

¹Лесосибирский филиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева, Лесосибирск, e-mail: egarmi@yandex.ru,
quingu258@yandex.ru, farid.lfsibgtu.ru@mail.ru, fuojhghf@gmail.com;

²Сибирский федеральный университет, Красноярск, e-mail: alena.egarmin@mail.ru@gmail.com

Одной из главных задач центров развития общественных инициатив (ресурсных центров) является сопровождение и консультационная поддержка инициативных граждан и некоммерческих организаций (НКО) по вопросам участия в грантовых конкурсах, направленных на получение финансовой помощи. Система распределения грантов поддерживает некоммерческие организации, которые не получают государственного финансирования. Зачастую ресурсные центры не имеют инструментов, позволяющих в автоматическом режиме принимать и обрабатывать заявки на участие в грантовых конкурсах, предоставляя гражданам только информационные услуги. Прием и экспертная оценка таких заявок осуществляется вручную, что приводит к уменьшению их количества и, в некоторых случаях, к отказу от участия в конкурсах со стороны некоммерческих организаций. В настоящей работе рассмотрен процесс разработки онлайн-платформы для автоматизированного сбора и обработки заявок при проведении муниципальных конкурсов, основные возможности системы и инструменты для ее реализации. В качестве среды разработки выбрана бесплатная система управления контентом WordPress. Все модули, используемые для создания платформы, также бесплатны. Онлайн-платформа разработана по заказу Муниципального бюджетного учреждения культуры «Централизованная библиотечная система г. Лесосибирска».

Ключевые слова: некоммерческая организация, грант, онлайн-платформа, ресурсный центр, система управления контентом

AN ONLINE PLATFORM FOR HOLDING MUNICIPAL CONTESTS AMONG NON-PROFIT ORGANIZATIONS

¹Egarmin P.A., ²Egarmina A.P., ¹Lebedinets S.M., ¹Akhmatshin F.G., ¹Mikitchak S.V.

¹Lesosibirsk Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Lesosibirsk,
e-mail: egarmi@yandex.ru, quingu258@yandex.ru, farid.lfsibgtu.ru@mail.ru, fuojhghf@gmail.com;

²Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: alena.egarmin@mail.ru@gmail.com

One of the main tasks of the centers for the development of public initiatives (resource centers) is to provide support and consulting support to initiative citizens and non-profit organizations (NGOs) on participation in grant competitions aimed at obtaining financial assistance. The grant distribution system supports non-profit organizations that do not receive government funding. Often, resource centers do not have tools that allow them to automatically accept and process applications for participation in grant competitions, providing citizens with only information services. Acceptance and expert evaluation of such applications is carried out manually, which leads to a decrease in their number and, in some cases, to non-profit organizations refusing to participate in competitions. This paper examines the process of developing an online platform for automated collection and processing of applications during municipal competitions, the main features and tools for its implementation. The free WordPress content management system has been selected as the development environment. All modules used to create the platform are also free. The online platform was developed by order of the Municipal Budget Cultural Institution "Centralized Library System of Lesosibirsk".

Keywords: non-profit organization, grant, online platform, resource center, content management system

В настоящее время система грантовой поддержки и развития применяется во многих странах. Красноярский край – регион с высоким темпом роста числа некоммерческих организаций (НКО). На территории Красноярского края действует единая сеть ресурсных центров поддержки некоммерческих организаций, включающая Краевой центр поддержки и развития общественных инициатив и муниципальные зональные ресурсные центры [1].

Некоммерческие организации участвуют в грантовых конкурсах с помо-

щью онлайн-платформ для подачи заявок. На этих информационных ресурсах размещены условия участия и реализован автоматизированный прием заявок путем регистрации пользователя в личном кабинете и заполнения специальной формы. В статье рассматривается опыт разработки и создания онлайн-платформы для подачи заявок при проведении муниципальных конкурсов с использованием бесплатной системы управления контентом *WordPress* на примере ресурсного центра НКО г. Лесосибирска.

Цель исследования – разработка онлайн-платформы для автоматизированного сбора заявок при проведении муниципальных конкурсов.

Материалы и методы исследования

Некоммерческая организация – это организация, созданная с целью достижения социальных, благотворительных, культурных, образовательных, политических, научных и других целей, направленных на достижение общественных благ [2; 3].

Некоммерческие организации часто нуждаются в финансовой поддержке. Грант для НКО – это безвозмездная помощь, предоставляемая юридическим и физическим лицам для реализации некоммерческих проектов [4; 5]. В некоторых регионах России на постоянной основе функционируют конкурсы муниципальных, региональных, областных грантов.

Для участия в таких конкурсах организациям предлагается подать заявки в соответствии с заранее утвержденными критериями. Поданные заявки проходят отбор и затем финансируются [2]. Чтобы получить грант, НКО нужно выбрать подходящий фонд. Анализ таких популярных фондов, как Фонд президентских грантов, Гранты Красноярского края для некоммерческих организаций «Партнерство», фонд Тимченко, показал, что все они имеют онлайн-платформу для автоматической подачи заявок на получение гранта.

В г. Лесосибирске решением актуальных вопросов по развитию некоммерческих и общественных организаций занимается Ресурсный центр поддержки общественных инициатив [6]. Ресурсный центр имеет действующую группу в социальной сети и собственную страницу в сети Интернет,

на которой располагается информация об организации, ее задачах, реестре НКО, новостях. Прием заявок на муниципальные конкурсы осуществляется через личное посещение Ресурсного центра либо через электронную почту. Данные способы не всегда удобны, поэтому администрацией города было предложено разработать онлайн-платформу, включающую автоматический сбор и оценку заявок. При работе такой платформы участник конкурса должен иметь возможность заполнить заявку и прикрепить все необходимые документы через личный кабинет. Члены экспертного совета, производящие отбор, должны видеть все заявки, отправленные участниками, оперативно взаимодействовать с конкурсантами.

Перед началом работы был выполнен анализ предметной области, проведен сравнительный анализ онлайн-платформ для подачи заявок и анализ систем управления контентом (CMS), созданы диаграммы, описывающие бизнес-процессы организации.

В результате сравнительного анализа для разработки онлайн-платформы была выбрана система *WordPress*. Одним из ее важных преимуществ является бесплатное распространение, простота в управлении, наличие удобного интерфейса, открытый исходный код, наличие большого количества расширений. На сегодняшний день *WordPress* является самой популярной бесплатной системой управления контентом, при этом, в отличие от аналогов, предоставляет разработчику современные инструменты по созданию веб-сайтов любого уровня сложности.

На этапе проектирования были описаны функциональные требования к разрабатываемой платформе, построены *IDEF0*-диаграммы, предназначенные для формализации и описания бизнес-процессов (рис. 1).



Рис. 1. Контекстная диаграмма процесса «Оказание помощи в развитии НКО»

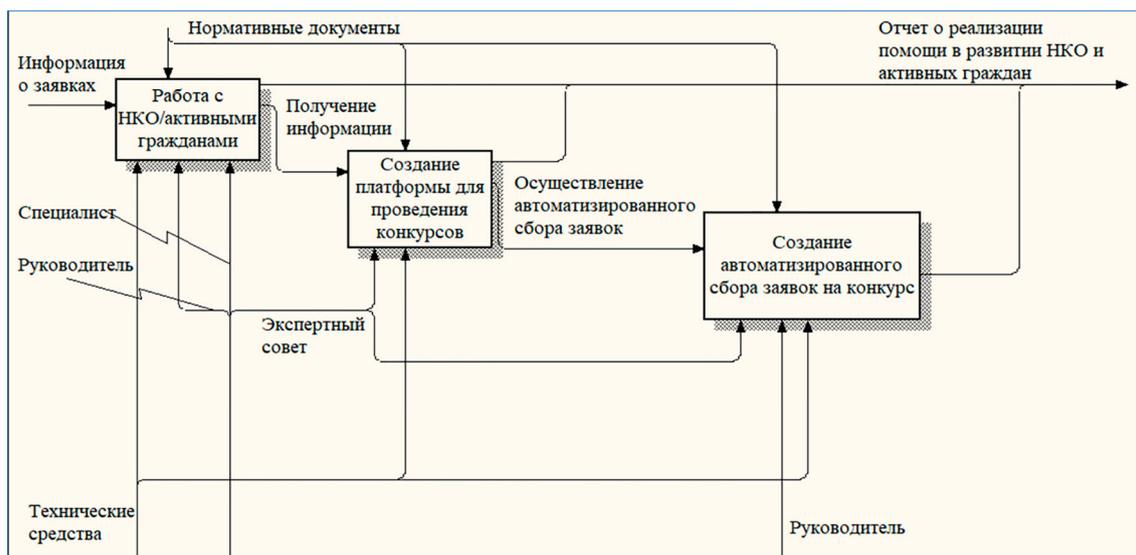


Рис. 2. Декомпозиция процесса «Оказание помощи в развитии НКО и активных граждан»

В работе ресурсного центра можно выделить три основных этапа: работа с НКО/активными гражданами, предоставление информации о проводимых конкурсах, автоматизированный сбор заявок на конкурс (рис. 2).

Структура разрабатываемого информационного ресурса, с учетом анализа действующих онлайн-платформ и бизнес-процессов ресурсного центра в г. Лесосибирске, включает:

- информацию о ресурсном центре, активных и прошедших конкурсах, победителях конкурсов, зарегистрированных НКО;
- ссылки на нормативные документы, определяющие работу ресурсного центра, порядок проведения конкурсов;
- личный кабинет заявителя с возможностью подачи онлайн-заявки на конкурс (ввод и редактирование данных, прикрепление сопроводительных документов, редактирование и удаление заявки);
- личный кабинет эксперта с возможностью оценки поданных заявок;
- модуль, позволяющий осуществить взаимодействие эксперта и заявителя в рамках отдельного конкурса, технического/методического персонала и заявителя.

Одним из главных требований при разработке информационного ресурса являлось использование бесплатных инструментов. Для реализации структуры онлайн-платформы были выбраны следующие расширения *WordPress*:

1. *Jobhunt* – основная тема ресурса.
2. *Elementor* – плагин-конструктор для создания страниц.

3. *Element Pack, Exclusive Addons Elementor, Happy Elementor Addons* – плагины для конструктора *Elementor*, добавляющие элементы, виджеты и шаблоны.

4. *For The Visually Impaired* – плагин для реализации версии сайта для слабовидящих.

5. *Gravity Forms* – плагин для создания форм.

6. *Gravity PDF* – плагин, позволяющий конвертировать данные *Gravity Forms* в *PDF*.

7. *Gravity View* – плагин для отображения данных из формы *Gravity Forms*.

8. *Post SMTP* – плагин для отправки электронной почты.

9. *Profile Builder* – плагин для регистрации и управления пользователями.

10. *Visibility Logic for Elementor* – плагин для скрытия или показа виджетов.

11. *WPFront User Role Editor* – плагин для управления ролями пользователей.

Рассмотрим алгоритм создания динамической страницы ресурса, отвечающей за подачу онлайн-заявки на конкурс. На первом этапе с помощью плагина *Gravity Forms* в виде таблицы создается форма заявки, включающая поля для ввода данных и прикрепления файлов. Далее добавляются виджеты поиска и пагинации данных. Затем выбираются поля, которые будут отображаться в таблице, добавляются ссылки на редактирование заявки, на ее удаление и скачивание. Далее настраивается доступ к таблице – определяется перечень пользователей, которые могут просматривать заявку. После создания формы на странице платформы размещается шорткод, присвоенный созданной таблице.

Аналогично создаются и отображаются другие формы, в которые вводятся данные о конкурсной комиссии, о проектах победителей и о зарегистрированных НКО.

Результаты исследования и их обсуждение

Онлайн-платформа для проведения муниципальных конкурсов полностью реа-

лизована, проведено тестирование ресурса на наличие неработающих ссылок (сервис *Checklink*), тестирование производительности на мобильных устройствах и персональных компьютерах (сервис *PageSpeed Insights*). В настоящее время происходит внедрение платформы на сайт Централизованной библиотечной системы г. Лесосибирска.

Порядок проведения конкурса

Для участия в конкурсе, участник конкурса в срок, установленный в объявлении, подаёт заявку на участие в конкурсе по форме согласно приложению № 1 к Порядку.

Документы, прилагающиеся к заявке:

Порядок и сроки проведения отбора:

Оценка заявок СОНКО:

Предоставление субсидий:

К заявке прилагаются следующие документы:

- проект СОНКО со сметой направления расходов, источником финансового обеспечения которых является субсидия согласно приложению № 2 к Порядку;
- документ, подтверждающий полномочия руководителя СОНКО (копия решения о назначении или об избрании на должность), а в случае подписания заявления представителем СОНКО, действующим на основании доверенности, - доверенность на осуществление соответствующих полномочий, подписанную руководителем и скрепленную печатью СОНКО;
- копии учредительных документов СОНКО, заверенные некоммерческой организацией в соответствии с требованиями Гражданского кодекса Российской Федерации;
- документы и сведения, подтверждающие отсутствие факта нахождения некоммерческой организации в процессе реорганизации, ликвидации, введения в отношении ее процедуры банкротства, а также приостановки деятельности некоммерческой организации в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации;
- согласие СОНКО на публикацию (размещение) в сети "Интернет" информации о некоммерческой организации, участвующей в конкурсе, о подаваемой заявке, иной информации, связанной с участием в конкурсе, а также согласие на обработку

Рис. 3. Страница онлайн-платформы «Порядок проведения конкурса»

Подача заявки

Вернуться назад

**обозначает обязательные поля

1. О проекте

Наименование Проекта *

Направление конкурса (номинация) *

-Выберите номинацию-

Сроки начала реализации Проекта: *

Сроки окончания реализации Проекта: *

ДД-ММ-ГГГГ

ДД-ММ-ГГГГ

География Проекта *

Рис. 4. Форма заявки

Основные возможности онлайн-платформы:

- предоставление информации о деятельности Ресурсного центра, актуальных и прошедших конкурсах, порядке проведения конкурсов, победителях конкурсов;
- редактирование состава конкурсной комиссии;
- создание личного кабинета участника конкурсов;
- автоматизированная подача заявки на конкурс;
- создание личного кабинета эксперта;
- оценка поданной заявки на конкурс с отображением статуса заявки;
- онлайн-взаимодействие участников конкурса с экспертами, методическим и техническим персоналом.

На рисунке 3 представлена страница платформы «Порядок проведения конкурса».

На рисунке 4 представлена форма подачи заявки на конкурс.

Заключение

Существенная роль в поддержке социальных некоммерческих организаций принадлежит региональной инфраструктуре. В Красноярском крае она действует на базе единой сети ресурсных центров, в которую входят Краевой центр поддержки и развития общественных инициатив и муниципальных зональных ресурсные центры (ЗАТО г. Железногорск, г. Лесосибирск, г. Назарово, Краснотуранский район, г. Иланский, г. Норильск, ЗАТО г. Зеленогорск). Такие центры создают условия для развития некоммерческого сектора, поддерживают инициативы активных граждан, открывают и развивают новые НКО. Через ресурсные центры люди могут узнать, какие некоммерческие организации есть в регионе, какую поддержку они могут получить. Но как показывает практика, некоторые из таких центров не имеют удобной площадки для взаимодействия с некоммерческими организациями и инициативными гражданами по вопросам грантовой поддержки.

В настоящей работе рассмотрен опыт создания многофункциональной онлайн-

платформы для Ресурсного центра НКО г. Лесосибирска, позволяющей значительно ускорить работу по подаче и оценке заявок на участие в муниципальных конкурсах для некоммерческих организаций. В ходе тестирования онлайн-платформа получила положительные отзывы как со стороны руководителей Ресурсного центра и администрации города, так и со стороны членов экспертного совета и потенциальных участников муниципальных конкурсов.

В работе приведены бесплатные инструменты для создания онлайн-платформы, рассмотрен пошаговый алгоритм создания типовой динамической страницы информационного ресурса. Подобная система может быть успешно реализована и в других ресурсных центрах Красноярского края при решении одной из главных задач этих организаций – оказывать поддержку и стимулировать развитие общественных инициатив, развивать некоммерческий сектор, открывать новые НКО.

Список литературы

1. Лебединец С.М., Малкова О.Н., Егармин П.А. Создание онлайн-платформы для проведения муниципальных конкурсов // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: материалы II Всероссийской научно-практической конференции (г. Красноярск, 20-21 апреля 2023 г.). Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2023. С. 643–645.
2. Грищенко А.В., Шабаяев Р.Э. Финансовая поддержка деятельности социально ориентированных НКО за счет средств федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации // Некоммерческие организации в России. 2013. № 5. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nkor.ru/articles/2013/5/6455.html> (дата обращения: 29.01.2024).
3. Кулькова В.Ю. Организация инфраструктурной поддержки социально ориентированных некоммерческих организаций сферы услуг в государственном управлении в РФ // Вопросы управления. 2019. № 2 (38). С. 58–65.
4. Базаров Р.Т., Аппалонова Н.А., Сюркова С.М. Инвестиционные вложения в некоммерческие организации на примере республики Татарстан // Фундаментальные исследования. 2016. № 8-1. С. 87–91.
5. Косыгина К.Е. Инструменты развития некоммерческого сектора в регионе // Проблемы развития территории. 2021. Т. 25, № 6. С. 67–81. DOI: 10.15838/ptd.2021.6.116.4.
6. Положение о Ресурсном центре поддержки общественных инициатив города Лесосибирска. [Электронный ресурс]. URL: https://www.leslib.ru/images/DopResyrsi/NKO/polozenie_resurs_center_nko.pdf (дата обращения: 29.01.2024).

УДК 658.51:004

DOI 10.17513/snt.39926

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ МУЛЬТИПРОЕКТНОГО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Ивлев М.А., Рябов Д.Е.

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»,
Нижегород, e-mail: ivlev-ma@yandex.ru

Предметной областью исследования является производственная стадия одновременной реализации мультипроектов – нескольких проектов, не связанных общей целью и конкурирующих за ограниченные ресурсы предприятия. Рассматривается актуальный для проектной деятельности в отраслях приборостроения и машиностроения краткосрочный период функционирования предприятия, для которого ресурсы являются постоянными (важная особенность ресурсов), а управление ими (планирование и мониторинг загрузки по конкретным проектам) осуществляет организационная система предприятия, и в этом смысле она становится их обладателем. Эффективность организационной системы понимается как максимальное использование ею возможностей имеющихся производственно-технологических ресурсов (оборудования, линий) без увеличения их количества или замены на новые. В работе показано, что при реализации организационной системой производственных стадий мультипроектов на их фазах, соответствующих необходимым видам промышленного производства и ресурсов (вторая особенность ресурсов), возникают трудности в обеспечении принципов «бережливого» производства, работы без простоев и достижения минимальных циклов выпуска продукции, что характеризует организационную систему как неэффективную. В рамках применяемого ресурсного подхода предложена концепция повышения эффективности организационной системы посредством оптимизации производительности ее ресурсов на указанных фазах. Разработанная концепция обеспечивает максимально возможную сбалансированную по фазам проектов производительность ресурсов и минимизацию цикла производства, что подтверждается приведенными примерами ее применения.

Ключевые слова: организационные системы, ресурсный подход, эффективность организационных систем, постоянные и переменные ресурсы, производительность ресурсов, критерии эффективности

DEVELOPMENT OF CONCEPT FOR INCREASING EFFICIENCY ORGANIZATIONAL SYSTEMS OF A MULTIPROJECT RESEARCH AND PRODUCTION ENTERPRISE

Ivlev M.A., Ryabov D.E.

Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod,
e-mail: ivlev-ma@yandex.ru

The subject area of the study is the production stage of the simultaneous implementation of multiprojects – several projects that are not connected by a common goal and compete for the limited resources of the enterprise. We consider the short-term period of operation of an enterprise, which is relevant for project activities in the instrument and mechanical engineering industries, for which resources are constant (an important feature of resources), and their management (planning and monitoring of workload for specific projects) is carried out by the organizational system of the enterprise, and in this sense it becomes their owner. The effectiveness of an organizational system is understood as its maximum use of the capabilities of existing production and technological resources (equipment, lines) without increasing their quantity or replacing them with new ones. The work shows that when an organizational system implements the production stages of multi-projects at their phases corresponding to the necessary types of industrial production and resources (the second feature of resources), difficulties arise in ensuring the principles of “lean” production, working without downtime and achieving minimum product release cycles, which characterizes the organizational system as ineffective. Within the framework of the applied resource approach, a concept has been proposed for increasing the efficiency of the organizational system by optimizing its resource productivity at the specified phases. The developed concept ensures the highest possible resource productivity, balanced across project phases and minimization of the production cycle, which is confirmed by the examples of its application.

Key words: organizational systems, resource approach, fixed and variable resources, resource productivity, efficiency of organizational systems, efficiency criteria

Объект настоящего исследования – организационная система (ОС), реализующая проектно-технологическую производственную деятельность [1]. Содержанием последней является совокупность находящихся на разных стадиях цикла проектирования-производства нескольких серий наукоемкой продукции (мультипроектов),

инициированных, как правило, их заказчиком [2]. Такая деятельность имеет тенденцию к расширению и вытеснению доли крупносерийного производства, особенно в быстро развивающихся отраслях промышленности, например в сфере электронного приборостроения, точного машиностроения, производства средств автоматизации

технологических процессов и аппаратно-программных комплексов различного назначения. Таким образом, организационная культура научно-производственного предприятия (НПП) в целом имеет комбинированный характер: на стадии разработки прототипа – проектный, на стадии изготовления заказанной серии изделий – технологический. С точки зрения представления проектного управления организационной системой в узком смысле производственная фаза создания товарного продукта не является проектом, однако две ее особенности, а именно ограниченность во времени (временем изготовления заказа) и специфический «набор» потребительских свойств изделия, определяемый заказчиком, позволяют обосновать и эту фазу как проектную [3]. В работе [2] в этой фазе выявлено «узкое место» ОС мультипроектного НПП, что вызывает необходимость разработки формализованного механизма обеспечения ее эффективности.

Цель исследования: формирование семантической базы формализованного механизма повышения эффективности организационной системы мультипроектного НПП.

Материал и методы исследования

В статье применен системный и ресурсный подходы как методы исследования [4].

Внешние и внутренние критерии эффективности организационной системы

Эффективность проектной деятельности в общем случае обеспечивает методология (как наука об организации деятельности) управления проектами, цель применения которой кратко можно охарактеризовать как достижение требуемого результата (выпуска серии изделий) «качественно и в срок» [3]. Эти критерии эффективности ОС (а также цену серии изделий) можно назвать внешними критериями – факторами, определяющими востребованность изделий потенциальным заказчиком (назовем его ЛПП1).

Кроме внешних критериев, необходимо учитывать и те факторы эффективности ОС, которые определяются лицами, принимающими решения и находящимися во «внутренней среде» предприятия. В первую очередь к ним относится высшее руководство (назовем его ЛПП2), которое заинтересовано в получении дохода посредством реализации своей продукции. Ее востребованность определяется как стадией разработки (причем важнейшими являются ее ранние фазы), так и стадией производства. Как показано в работе [4], решения ЛПП2 в *проектировании*, в том числе и на ранних его ста-

диях, имеют формализованную поддержку с соответствующими средствами ее реализации. Решения ЛПП2 в *производственной* фазе его мультипроектной деятельности должны опираться на подобную формализованную поддержку. Последняя может быть осуществлена с учетом не только внешних, но и определенных внутренних критериев.

Как сказано выше, одним из важнейших критериев эффективности проектной деятельности является заданное ограниченное время выполнения работ. В случае мультипроектной деятельности достижение этого требования затрудняется внутренней конкуренцией проектов за технологические ресурсы, сопровождаемой перегрузкой одних из них и периодами простоя других [2]. Эта проблема обостряется предпочтениями ЛПП2 по максимизации дохода предприятия за счет увеличения количества выполняемых заказов (проектов) и соответствующего роста объема производственного задания и загрузки соответствующих ресурсов.

Переменные и постоянные ресурсы организационной системы

Применяемый в работе ресурсный подход в задаче повышения эффективности ОС предполагает рассмотрение особенностей ее *возобновляемых* ресурсов, как непосредственных потенциальных объектов управления. В общем случае эти ресурсы делят на две категории: *постоянные* и *переменные* [5]. Первые имеют место быть в краткосрочном периоде деятельности, вторые – в долгосрочном. Проектный характер ОС определяет наличие и тех, и других. Постоянными ресурсами в данном случае является производственно-технологическое оборудование, которое, как правило, не закупается под отдельный проект, а используется сравнительно длительное время для реализации нескольких последовательных мультипроектов (по крайней мере до завершения периода окупаемости оборудования, т.е. в течение 5-7 лет).

В отличие от оборудования, человеческие ресурсы могут быть сформированы на временной основе – под конкретный проект (формирование временного коллектива – команды проекта) или под отдельную его фазу. Итак, учтем, что человеческие ресурсы имеют характер переменных оперативно управляемых ресурсов организационной системы, реализующей научно-производственные мультипроекты.

Особенностью постоянных ресурсов в рассматриваемой предметной области является их дифференциация по критерию вида промышленного производства, т.е. по виду преобладающей промышленной технологии.

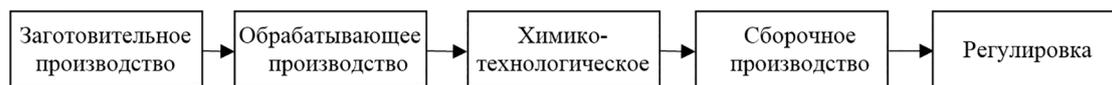


Рис. 1. Пример фаз производственной стадии жизненного цикла проектирования-изготовления изделий электронного приборостроения

При этом механизм управления отдельными видами этих ресурсов не зависит от их технологических особенностей и не включает процедуры изменения параметров технологических процессов, а состоит в задании времени их задействования (применения). Именно поэтому эти ресурсы в данном случае являются организационными ресурсами, т.е. ресурсами организационной системы. Управление ее эффективностью предлагается достичь на основе целенаправленного управления ее постоянными ресурсами, загрузка которых будет дифференцирована по фазам производственной стадии проектов. Разработка концепции такого подхода и является задачей, решаемой в данной работе.

С учетом сформулированных предпочтений ЛППР1 и ЛППР2, а также особенностей ресурсов, главным средством достижения поставленной цели является максимальная загрузка постоянных ресурсов при минимальных их простоях. Кроме того, необходимо учесть «одновременный» характер их применения на нескольких проектах, характеризующихся различной трудоемкостью по видам промышленного производства. Типичные виды (фазы) производства, применяемые в области электронного приборостроения, показаны на рисунке 1.

Назличная трудоемкость производственных операций на этих фазах в условиях одновременной реализации нескольких про-

ектов может привести к нерациональному использованию имеющихся ресурсов. Поясним это на примере анализа затрат времени применения постоянных ресурсов пяти видов (соответствуют типовым для рассматриваемого примера видам производства) при реализации равнозначных проектов А, Б, В. В таблице 1 приведены количественные параметры этого примера – требуемые затраты времени на выполнение технологических операций на имеющемся на предприятии оборудовании.

Поскольку суммарная загрузка ресурсов при изготовлении трех изделий проектов А, Б, В (комплекта {А,Б,В}) различна (в примере табл. 1 – от 120 до 284 мин.), то произойдет либо затоваривание промежуточных изделий и возникнет необходимость в складских помещениях (что не соответствует принципам «бережливого производства»), либо часть оборудования (с меньшей загрузкой) будет простаивать. Кроме того, цикл выпуска конечной продукции – комплектов {А,Б,В} будет определяться *самой продолжительной* производственной фазой (фаза химико-технологического производства длительностью 284 мин.), что не соответствует принципам проектного подхода в части минимизации срока проекта. Перечисленные факты характеризуют неэффективное функционирование организационной системы.

Таблица 1

Пример загрузки ресурсов по видам (фазам) производства и проектам А, Б, В

Виды производства				
Заготовительное	Обрабатывающее	Химико-технологическое	Сборочное	Регулировка
$i=1$	$i=2$	$i=3$	$i=4$	$i=5$
Проект (изделие) А: трудоемкость изготовления по фазам t_{Ai} , мин./шт.				
35	84	46	36	48
Проект (изделие) Б: трудоемкость изготовления по фазам t_{Bi} , мин./шт.				
46	54	90	60	12
Проект (изделие) В: трудоемкость изготовления по фазам t_{Vi} , мин./шт.				
75	32	148	112	60
Суммарная трудоемкость изготовления по фазам $T_i = t_{Ai} + t_{Bi} + t_{Vi}$, мин./компл. {А,Б,В}				
156	170	284	208	120
Простой ресурсов по фазам производства $W_i = T_{max} - T_i$, мин./компл. {А,Б,В}				
128	94	0	76	164

Концепция повышения эффективности организационной системы

Повышение эффективности ОС предлагается выполнить посредством *выравнивания производительности* постоянных ресурсов проекта по всем производственным фазам (рис. 1). Производительность оценивается различными показателями: стоимостными, трудовыми, натуральными. Далее будет принята следующая её оценка: *производительность есть выработка продукции* [6] – объем продукции в натуральном исчислении, произведенный в определенный период времени (в единицу временного интервала), т.е. измеряется показателем с размерностью шт./мин., шт./час и т.д. Выравнивание производительности ресурсов решениями ЛПР2 без их целенаправленной формализованной поддержки может быть нерациональным или ошибочным (это вероятно в условиях мультипроектной деятельности предприятия и динамичных ее компонентов – проектов), что не позволит достичь высокой эффективности ОС. Предлагаемая концепция и является первым шагом на пути разработки формализованного механизма оптимального управления ресурсами и ОС в целом.

Выравнивание производительности путем ее повышения для менее производительных ресурсов до наивысшего из представленных в исходных данных значения и сокращение тем самым времени производственного цикла можно выполнить, если применить «управляемую» по величине единицу интервала времени, по истечении которого фиксируются производительности ресурсов. При базовой продолжитель-

ности рабочего дня 8 часов такой единицей времени могут быть: сутки, неделя, месяц. В общем случае единица интервала времени принимается величиной, содержащей составные части. Такими частями для единицы «рабочая неделя» являются длительности рабочих смен (первой, второй, третьей), сверхурочных работ, работ в выходные и праздничные дни. Таким образом, величина единицы временного интервала является управляемой – она может быть установлена дифференцированно для каждого вида ресурса путем изменения ее состава, т.е. формирования определенного набора её частей.

На рисунке 2 приведен пример вариантов структуры рабочей недели как единицы временного интервала: для варианта *a* длительность рабочей недели равна 40 часам, для вариантов *b*, *в* и *г* – 48, 56 и 80 часам соответственно. Коэффициент увеличения длительности рабочей недели по сравнению с базовой односменной работой по варианту *a* для всех четырех вариантов *a*, *b*, *в* и *г* равен 1,0; 1,2; 1,4; 2,0 соответственно. Коэффициент увеличения рабочего времени недели можно установить близким к нужному значению посредством формирования определенной структуры интервала рабочего времени. Например, ввод для варианта *a* сверхурочного рабочего времени длительностью 1 час в один из рабочих дней недели соответствует величине $k = 1,025$, а значение $k = 1,300$ можно реализовать применением сверхурочных работ по 3 часа в четырех рабочих днях.

Поясним возможность управления производительностью ресурса следующим примером.

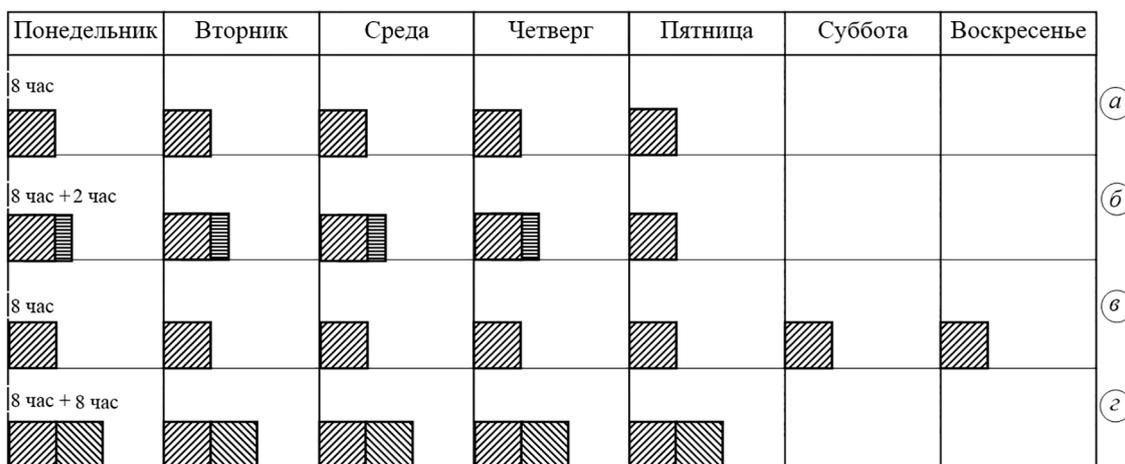


Рис. 2. Пример вариантов единицы временного интервала для оценки производительности – «рабочая неделя», имеющей «свою» величину для каждой фазы проекта

Пусть на изготовление единицы продукции затрачивается 0,5 часа. Тогда производительность ресурса для варианта *a* равна 80 шт./нед., для вариантов *b*, *v* и *z* – 96, 112 и 160 шт./нед. В *общем случае* предлагаемая концепция реализуется применением следующих математических соотношений:

Производительности ресурсов $P_i^{ИСК}$ (компл./нед.) до их выравнивания (*исходная ситуация*)

$$P_i^{ИСК} = D_i^{ИСК} / T_i, \quad i = \overline{1, F} \quad (1)$$

где T_i (мин./компл.) и $D_i^{ИСК}$ (мин./нед.) – суммарная по всем проектам трудоемкость работ и длительность работы в неделю, относящиеся к *i*-му ресурсу (и *i*-й фазе); F – количество фаз; $D_i^{ИСК} = 2400$ мин./нед., $i = \overline{1, F}$ (односменная 8-часовая пятидневная рабочая неделя).

Выровненная (по концепции) производительность P_i^K (компл./нед.) ресурса в *i*-й фазе

$$P_i^K = D_0 / T_0, \quad i = \overline{1, F} \quad (2)$$

где T_0 (мин./компл.) и D_0 (мин./нед.) – параметры, аналогичные величинам T_i и $D_i^{ИСК}$ в выражении (1), но относящиеся к тому ресурсу (и соответствующей фазе), к величине производительности которого выравниваются производительности ресурсов в остальных фазах.

Коэффициент k_i увеличения времени работы оборудования в *i*-й фазе

$$k_i = T_i / T_0, \quad i = \overline{1, F} \quad (3)$$

Дифференцированная по фазам длительность работы оборудования в неделю D_i^K (мин./нед.)

$$D_i^K = D_0 k_i, \quad i = \overline{1, F} \quad (4)$$

Для примера таблицы 1 по соотношениям (2-4) составлен *оптимальный* план повышения эффективности ОС (выравнивание производительностей по максимальной величине): параметрам D_0 и T_0 устанавливаются значения: $D_0 = D_5 = 2400$ мин./нед., $T_0 = T_5 = 120$ мин./компл. {А,Б,В}. В таблице 2 приведены исходные и рассчитанные оптимальные параметры ОС. Параметры $k_i^{ОПТ}$ и $D_i^{ОПТ}$ дифференцированы по фазам так, что производительности ресурсов по всем фазам проектов равны $P_i^{ОПТ} = P_5 = 20$ компл. {А,Б,В}/нед.

Оптимальный план может потребовать для некоторых ресурсов существенного увеличения времени рабочей недели (в примере таблицы 2 – для химико-технологического производства в 2,37 раза) и соответствующего количества персонала. Если это невозможно, то выравнивание может ограничиться меньшим значением производительности – некоторым *рациональным* вариантом выработки. В примере (табл. 3) он составляет 15 комплектов {А,Б,В} в неделю (привязан к заготовительному производству). При этом $D_0 = D_1 = 2400$ мин./нед., $T_0 = T_1 = 156$ мин./компл. {А,Б,В}.

Таблица 2

Пример оптимального выравнивания производительности ресурсов

Виды производства				
Заготовительное	Обрабатывающее	Химико-технологическое	Сборочное	Регулировка
$i=1$	$i=2$	$i=3$	$i=4$	$i=5$
Исходные параметры ОС				
Длительность рабочей недели, $D_i^{ИСК}$ (5 рабочих дней по 8 час.), мин./нед.				
2400	2400	2400	2400	2400
Производительность (выработка) в неделю, $P_i^{ИСК}$, компл. {А,Б,В}/нед.				
15	14	8	11	20
Оптимальные параметры ОС				
Производительность (выработка), $P_i^{ОПТ}$, компл. {А,Б,В}/нед.				
20	20	20	20	20
Коэффициент $k_i^{ОПТ}$ увеличения рабочего времени ресурса				
1,300	1,417	2,370	1,734	1,000
Длительность рабочей недели, $D_i^{ОПТ}$, мин./нед.				
3120	3401	5688	4162	2400

Таблица 3

Пример рационального выравнивания производительности ресурсов

Виды производства				
Заготовительное	Обрабатывающее	Химико-технологическое	Сборочное	Регулировка
$i=1$	$i=2$	$i=3$	$i=4$	$i=5$
Производительность (выработка) P_i^{PAU} , компл. {А,Б,В}/нед.				
15	15	15	15	15
Коэффициент k_i^{PAU} увеличения рабочего времени оборудования				
1,000	1,090	1,820	1,333	0,769
Длительность рабочей недели, D_i^{PAU} , мин./нед.				
2400	2551	4368	3199	1846

Результаты исследования и их обсуждение

Результатом работы, проиллюстрированным в таблице 2, является алгоритм установления оптимальной «индивидуальной» загрузки ресурсов ОС, позволяющий увеличить производство изделий по нескольким одновременно реализуемым проектам на имеющемся оборудовании с темпом выпуска, определяемым наиболее производительной его частью (в примере – с 8 до 20 компл./нед.). Результаты, представленные в таблице 3, свидетельствуют о гибкости предложенной концепции, позволяющей принять компромиссные решения, учитывающие ограничения, связанные с переменными ресурсами (например, с временным недостаточным количеством производственного персонала для работы в три рабочие смены).

Предложенная проблемно ориентированная концепция позволяет повысить эффективность ОС, выполняющей управление постоянными ресурсами в условиях конкуренции за них отдельных проектов в мультипроектном НПП. В основу концепции положены критерии максимума производительности ресурсов, сбалансированной по их видам, и минимума длительности производственного цикла (максимума темпа выпуска). Определены ограничения концепции и предложены варианты её применения. Полученные результаты являются основой разрабатываемого по аналогии с работой [7] специализированного формализованного механизма поддержки принятия решений в ОС, реализующих мультипроектную производственную деятельность.

Заключение

Следующими задачами формирования такого механизма являются: разработка формализованных схем управления ресурсами организационной системы; разработка математических моделей механизма формализованной поддержки принятия решений в ОС, реализующих мультипроектную деятельность; разработка информационных технологий принятия решений в таких организационных системах.

Список литературы

- Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. М.: URSS, 2022. 500 с.
- Ивлев М.А., Рябов Д.Е. Анализ факторов эффективности управления организационными системами, реализующими мультипроектную научно-производственную деятельность // Современные наукоемкие технологии. 2023. № 8. С. 27-32.
- Аверина Т.А., Баркалов С.А., Баутина Е.В., Бекирова О.Н., Бурков В.Н., Строганова Я.С. Азбука управления проектами. Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2018. 328 с.
- Ивлев М.А. Методология и технологии управления социально-экономическими системами при проектировании и развитии инновационного продукта: автореф. дис. ... докт. тех. наук. Уфа, 2014. 32 с.
- Стивенсон В.Дж. Управление производством. М.: БИНОМ. Лаборатория Базовых Знаний, 2009. 928 с.
- Дурандин М.М., Охезина Г.М., Позднышев А.И., Кортикова Н.В. Методология расчетов по выработке и принятию технико-технологических и организационно-экономических решений по машиностроительному производству: учеб. пособие. Нижний Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева, 2016. 131 с.
- Ризванов Д.А., Чернышев Е.С. Информационное и алгоритмическое обеспечение планирования производственных мощностей // Интеллектуальные системы в производстве. 2020. № 4. С. 117-125.

УДК 004.891:658.562
DOI 10.17513/snt.39927

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕДВЕСТНИКОВ ОТКАЗОВ НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ

Тихонов М.Р.

*Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»,
Москва, e-mail: kurotenshi91@yandex.ru*

В статье приведены результаты анализа основных элементов экспертных систем: модели нечеткого вывода (Мамдани, Ларсена, Тсукамото, Сугэно), этапы данных моделей, набор знаний (типы функций принадлежности, параметры функций принадлежности, наборы нечетких правил, рекомендации по заданным условиям, объяснения получаемых результатов). Выбраны основные показатели надежности (безотказности и ремонтпригодности), которые могут быть использованы в качестве параметров экспертной системы обнаружения предвестников отказов. Рассмотрена и выявлена последовательность преобразования данных в экспертной системе обнаружения предвестников отказов. Она предполагает наличие следующих этапов: получение и проверка входных данных, преобразование входных параметров в используемые данные, обработка данных в соответствии с выбранной моделью нечеткого вывода, формирование и преобразование набора объяснений и рекомендаций, формирование и преобразование выходного значения системы (вероятность возникновения отказа), вывод информации оператору системы. Разработаны схема потока и преобразования данных и математическая модель экспертной системы обнаружения предвестников отказов на основе показателей надежности. Представленные в работе положения могут быть использованы при построении соответствующих экспертных систем в качестве их основы преобразования данных и параметров.

Ключевые слова: экспертная система, предвестники отказов, схема преобразования данных, параметры системы, математическая модель, показатели надежности

DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL OF AN EXPERT SYSTEM FOR DETECTION OF FAILURE PREDICTORS BASED ON RELIABILITY INDICATORS

Tikhonov M.R.

*National Research University "Moscow Institute of Electronic Technology",
Moscow, e-mail: kurotenshi91@yandex.ru*

The article presents the results of the analysis of the main elements of expert systems: fuzzy inference models (Mamdani, Larsen, Tsukamoto, Sugeno), stages of these models, a set of knowledge (types of membership functions, parameters of membership functions, sets of fuzzy rules, recommendations for given conditions, explanations of the results obtained). The main indicators of reliability (failure-free operation and maintainability) have been selected, which can be used as parameters of an expert system for detecting failure precursors. The sequence of data transformation in the expert system for detecting failure precursors is considered and identified. It assumes the following stages: receiving and checking input data, converting input parameters into used data, processing data in accordance with the selected fuzzy inference model, generating and transforming a set of explanations and recommendations, generating and transforming the output value of the system (probability of failure), output information to the system operator. A data flow and transformation scheme and a mathematical model of an expert system for detecting failure precursors based on reliability indicators have been developed. The provisions presented in the work can be used in the construction of corresponding expert systems as their basis for converting data and parameters.

Keywords: expert system, failure precursors, data conversion scheme, system parameters, mathematical model, reliability indicators

Системы искусственного интеллекта активно внедряются в повседневную человеческую деятельность. Немаловажное влияние они оказывают и на контроль качества. Объединяя искусственные нейронные сети или экспертные системы с программами автоматизированных систем управления технологическими процессами, возможно получить более точные результаты оценки и, как следствие, более продуктивные и результативные управляющие воздействия на исполняющие устройства. Однако

пока мало проработан контроль качества самой автоматизированной системы. Для этих целей также может быть применена экспертная система. Она может предназначаться для превентивного расчета вероятности отказа на основе индикации его предвестников. Разработка и реализация экспертных систем обнаружения предвестников отказов является актуальной задачей, основная трудность которой состоит в формировании математической модели и структуры преобразования ее данных.

Цель исследования заключается в разработке математической модели экспертной системы обнаружения предвестников отказов на основе показателей безотказности и ремонтпригодности.

Материалы и методы исследования

Для достижения цели исследования возможно применение основных теорий и принципов построения экспертных систем, моделей нечеткого вывода и набора показателей (в данном случае показателей надежности систем).

Экспертные системы, наряду с искусственными нейронными сетями, являются одним из видов систем искусственного интеллекта и предполагают наличие моделей и знаний об объекте управления или предметной области.

Основной моделью в таких системах является модель нечеткого вывода, которая необходима для преобразования значений входных параметров в значения выходных, на основе функций принадлежности и набора нечетких правил. Можно выделить несколько моделей нечеткого вывода:

- модель нечеткого вывода Мамдани [1]. В основе данной модели заложено применение операции минимизации для получения усеченной функции принадлежности;
- модель нечеткого вывода Ларсена [2]. Схожа с моделью Мамдани. При расчете усеченной функции применяется алгебраическое произведение;
- модель нечеткого вывода Тсукамото [3]. Применяется для параметров, функция принадлежности которых монотонна;
- модель нечеткого вывода Сугэно [4]. Предполагает линейные функции принадлежности.

Каждая из моделей содержит набор схожих этапов преобразования данных:

1. Этап фаззификации входных данных. Разделение множества возможных значений входных и выходных параметров экспертной системы на диапазоны отнесения в соответствии с функциями принадлежности и заложенными нечеткими правилами.

2. Этап логического вывода. Расчет промежуточных значений, необходимых для формирования вывода.

3. Этап дефаззификации. Преобразование нечеткого значения вида усеченной функции принадлежности в итоговое значение выходного параметра.

Знания в экспертных системах структурируются в базы знаний и содержат формализованную информацию:

- о типах функций принадлежности (треугольных, трапецевидных, Гауссовых, сигмоидальных, Z-образных, S-образных,

П-образных и т.д.). Влияют на степень отнесения значения параметра к определенному терму функции, который в последующем учитывается в нечетком правиле;

- о параметрах функций принадлежности, определяющих положение и форму выбранных функций принадлежности. Для разных типов функций принадлежности необходим разный набор параметров, описывающих начальные и конечные точки диапазонов отнесения;

- о наборах нечетких правил, отображающих взаимосвязи выходных и входных параметров экспертной системы. Нечеткие правила могут быть заданы в явном виде (строкой) либо в виде созависимых термов параметров. Выбор зависит от программных возможностей и функций экспертной системы и базы знаний;

- о рекомендациях по заданным условиям, которые по итогу работы системы выводятся оператору с целью упрощения формирования решений по полученным результатам. Рекомендации связаны с определенными комбинациями значений параметров (или их отнесения к термам) либо с итоговым значением системы;

- об объяснениях получаемых результатов, выводимых оператору по мере работы экспертной системы и содержащих дополнительную информацию по процессу преобразования данных. Объяснения предполагаются экспертными системами и полностью зависят от применяемых моделей.

Как модели, так и знания в экспертных системах основаны на применяемых в ней параметрах. Для построения экспертных систем обнаружения предвестников отказов возможно применение различных показателей в качестве параметров. Одним из вариантов является использование показателей надежности, которые могут быть подразделены на две группы [5]: показатели безотказности времени до первого отказа или между средними отказами, $p(t)$ – плотность распределения вероятности отказа, N_0 – число образцов изделий в начале наблюдения, N_1 – число отказавших изделий за время t , $N(t)$ – число элементов, оставшихся исправными в конце рассматриваемого интервала времени t , γ – число изделий, не достигающих с заданной вероятностью предельного состояния, T_{ca} – срок службы, $f(t)$ – плотность распределения случайной величины t , T_{cp} – средняя наработка до первого отказа или среднее время безотказной работы, $\lambda_1(t)$ – параметр потока отказов для восстанавливаемых изделий, $\lambda(t)$ – интенсивность отказов, $T_{c,cp}$ – статистически рассчитанная средняя наработка до первого

отказа или среднее время безотказной работы, $P_c(t)$ – статистически рассчитанная вероятность безотказной работы за время t (функция надежности), $\omega(t)$ – средняя частота отказов, $P(t_p)$ – гамма-процентный ресурс; показатели ремонтпригодности (t_i – суммарная наработка i -го изделия в заданном интервале эксплуатации, t_{ei} – суммарное время восстановления i -го изделия за этот же период эксплуатации, n – общее число отказов, $P(t_0, t_1)$ – вероятность безотказной работы изделия в интервале времени t_0, t_1 , W_{onj} – оперативная трудоемкость выполнения технического обслуживания i -го вида, рассчитываемая в человеко-часах, n_j – количество внеплановых текущих ремонтов (отказов) j -го вида за расчетный период, t_{onj} – оперативное время, характеризующее затраты времени исполнителей на выполнение основных и вспомогательных операций при ликвидации отказа, k_c – коэффициент готовности, $T_{c.e}$ – статистически рассчитанное среднее время восстановления, C_p – стоимость эксплуатации до капитального ремонта, C_o – стоимость оборудования, k_{oe} – коэффициент оперативной готовности, $\mu(t)$ – интенсивность восстановления, $W_{внj}$ – средняя оперативная трудоемкость внепланового текущего ремонта, $T_{внj}$ – средняя оперативная продолжительность внепланового текущего ремонта, k_{cs} – коэффициент стоимости эксплуатации).

Экспертная система предполагает преобразование данных в несколько этапов, а экспертная система обнаружения предвестников отказов помимо этого учитывает данные за несколько периодов, в целях повышения точности выходного параметра, которым является вероятность возникновения отказа и набор рекомендаций по улучшению объекта управления. Основными этапами преобразования являются:

1. Получение и проверка входных данных. Значения входных параметров системы могут быть получены от оператора системы либо от соответствующих устройств автоматизированной системы управления, в которой применяется экспертная система обнаружения предвестников отказов. В связи с этим возникает необходимость в формализации получаемой информации.

2. Преобразование входных параметров в используемые данные. Применение входных данных в качестве параметров последующих моделей экспертной системы не всегда является результативным решением. Следует предполагать возможность преобразования входов экспертной системы в комбинированные параметры, точнее описывающие характеристики исследуемого объекта и его неопределенности.

3. Обработка данных в соответствии с выбранной моделью нечеткого вывода. Такая модель определяет последовательность и логику преобразования значений входных параметров в значения выходных параметров. Могут быть применены различные модели. При их выборе необходимо ориентироваться на тип экспертной системы, к примеру MISO-системы (multiple-input/single-output), предполагающие получения единичного значения по нескольким исходным.

4. Формирование и преобразование набора объяснений и рекомендаций. Набор объяснений зависит от экспертных знаний, заложенных в базу знаний, а также применяемых логических преобразований. При желании разработчика добавить дополнительные функции уместным является расширение спектра представляемых оператору объяснений и рекомендаций. Помимо рекомендаций, ориентированных на объект исследования и управления им, возможно приведение аналогий и примеров заполнения полей экспертной системы.

5. Формирование и преобразование выходного значения системы (вероятность возникновения отказа). Данные функции экспертной системы ориентированы на ее основной выход и должны быть реализованы и проверены в первую очередь. Возможно применение формализации вывода с целью последующего предоставления информации в нужном виде.

6. Вывод информации оператору системы.

На основе основных формул преобразования показателей надежности, а также основных этапов преобразования данных в экспертной системе обнаружения предвестников отказов, возможно построение схемы показа и преобразования данных, представленной на рисунке. На схеме цифрами обозначены этапы преобразования. Первый и второй этапы выполняются несколько раз в зависимости от количества выбранных периодов сбора данных и отслеживания характеристик управляемого объекта.

Такая схема преобразования может быть использована для анализа любого технического объекта, к которому возможно применение показателей надежности. Учет разных свойств и особенностей таких объектов и связанных с ними технологических процессов достигается путем выбора соответствующих параметров функций принадлежности в модели нечеткого вывода, а также границами термов этих функций. Параметры могут быть получены экспертным путем в ходе опроса и сбора знаний предметной области, либо же на основе ста-

тистических данных. Однако во втором случае, при наличии таких данных, возможно применение нейронных сетей, что, возможно, даст более точный по сравнению с экспертными методами результат.

На вход потока данных, представленного схемой, подаются значения парамет-

тров $t, p(t), N_0, N_1, N(t), \gamma, T_{ср}, t_i, t_{ei}, n, P(t_0, t_1), W_{опj}, n_j, t_{опj}, C_3, C_0$, описание которых было представлено ранее. Структура связей обусловлена математическими формулами получения соответствующих параметров из входных и промежуточных значений (ГОСТ Р 27.010-2019).

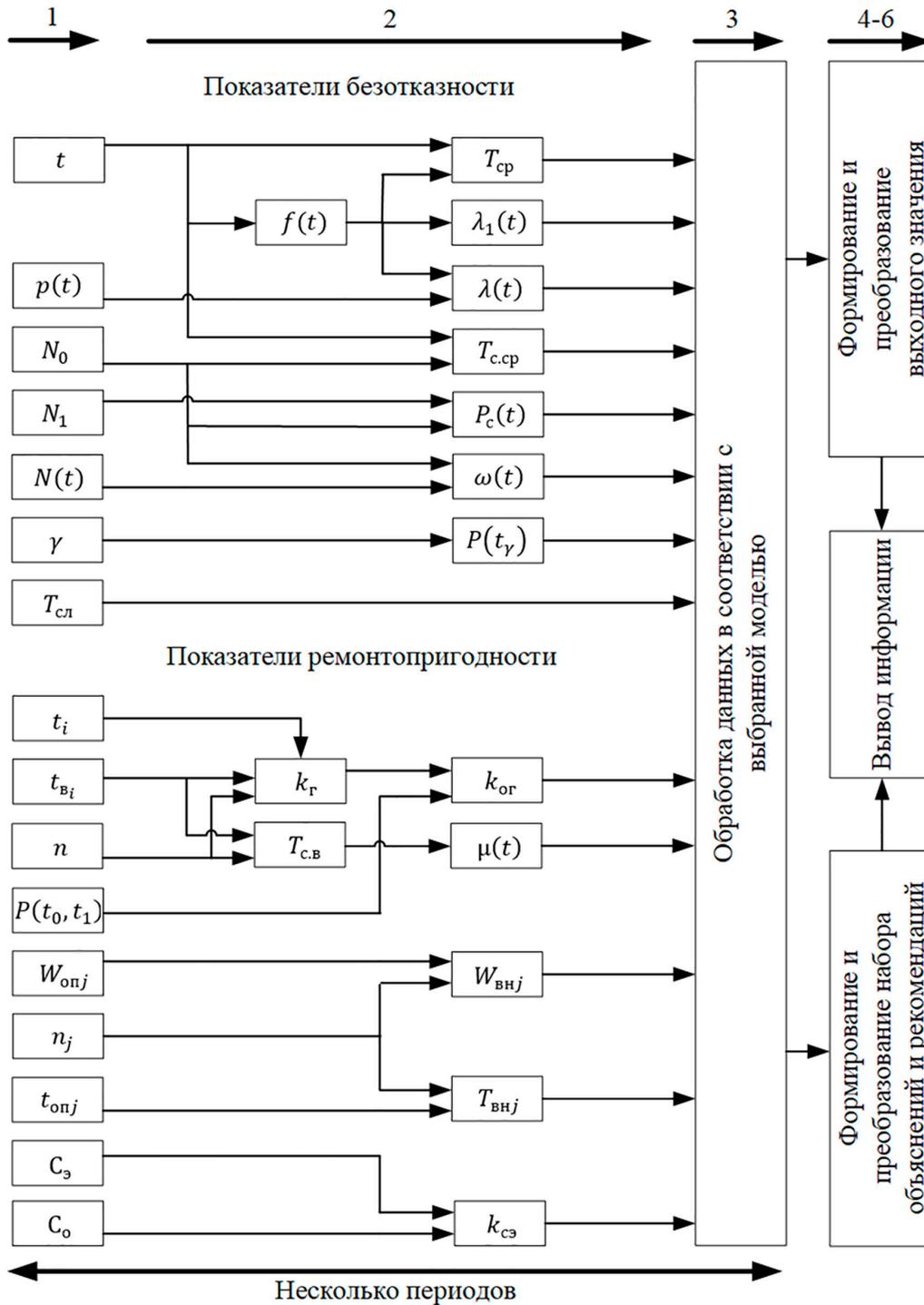


Схема потока и преобразования данных экспертной системы обнаружения предвестников отказов на основе показателей надежности

На основе представленной выше информации возможна разработка математической модели экспертной системы обнаружения предвестников отказов на основе показателей надежности, описание которых было представлено ранее. Она предполагает

получение значения вероятности возможного отказа исследуемого объекта и набора рекомендаций по его улучшению. При применении для этих целей показателей безотказности и ремонтпригодности, математическая модель приобретает следующий вид:

$$f(t, p(t), N_0, N_1, N(t), \gamma, T_{cl}, t_p, t_{gr}, n, P(t_0, t_1), W_{onp}, n_p, t_{onp}, C_3, C_o) = \langle p, R \rangle,$$

где f – функция, основанная на нечеткой логике; p – вероятность возникновения отказа; R – множество рекомендаций по отказам.

Однако для получения более точной оценки вероятности отказа и более релевантных текущей ситуации рекомендаций

следует учитывать тренд развития показателей и характеристик исследуемого объекта. Учитывая значения нескольких прошлых периодов, математическая модель может быть преобразована в следующий вид:

$$f(\langle t, p(t), N_0, N_1, N(t), \gamma, T_{cl}, t_p, t_{gr}, n, P(t_0, t_1), W_{onp}, n_p, t_{onp}, C_3, C_o \rangle_T, \dots, \langle t, p(t), N_0, N_1, N(t), \gamma, T_{cl}, t_p, t_{gr}, n, P(t_0, t_1), W_{onp}, n_p, t_{onp}, C_3, C_o \rangle_{-kT}) = \langle p, R \rangle,$$

где T – период сбора значений параметров; k – индекс периода.

Входные параметры не являются конечными показателями безотказности и ремонтпригодности, и, как следствие, не-

обходимо рассматривать комплексные показатели. Их применение изменяет и математическую модель соответствующей экспертной системы обнаружения предвестников отказов:

$$f(\langle T_{cp}, \lambda_1(t), \lambda(t), T_{c.cp}, P_c(t), \omega(t), P(t_\gamma), T_{cl}, k_{oz}, \mu(t), W_{внj}, T_{внj}, k_{c3} \rangle_T, \dots, \langle T_{cp}, \lambda_1(t), \lambda(t), T_{c.cp}, P_c(t), \omega(t), P(t_\gamma), T_{cl}, k_{oz}, \mu(t), W_{внj}, T_{внj}, k_{c3} \rangle_{-kT}) = \langle p, R \rangle.$$

Учитывая, что в основе экспертной системы заложена определенная модель нечеткого вывода, возможно уточнение

общей математической модели экспертной системы обнаружения предвестников отказов:

$$f_{\text{НВ}} \left(\begin{array}{l} \langle \mu(T_{cp}), \mu(\lambda_1(t)), \mu(\lambda(t)), \mu(T_{c.cp}), \mu(P_c(t)), \\ \mu(\omega(t)), \mu(P(t_\gamma)), \mu(T_{cl}), \mu(k_{oz}), \mu(\mu(t)), \mu(W_{внj}), \\ \mu(T_{внj}), \mu(k_{c3}), \mu(p) \rangle, \langle T_{cp}, \lambda_1(t), \lambda(t), T_{c.cp}, P_c(t), \\ \omega(t), P(t_\gamma), T_{cl}, k_{oz}, \mu(t), W_{внj}, T_{внj}, k_{c3} \rangle_T, \langle \text{НП} \rangle \end{array} \right), \dots,$$

$$f_{\text{НВ}} \left(\begin{array}{l} \langle \mu(T_{cp}), \mu(\lambda_1(t)), \mu(\lambda(t)), \mu(T_{c.cp}), \mu(P_c(t)), \\ \mu(\omega(t)), \mu(P(t_\gamma)), \mu(T_{cl}), \mu(k_{oz}), \mu(\mu(t)), \mu(W_{внj}), \\ \mu(T_{внj}), \mu(k_{c3}), \mu(p) \rangle, \langle T_{cp}, \lambda_1(t), \lambda(t), T_{c.cp}, P_c(t), \\ \omega(t), P(t_\gamma), T_{cl}, k_{oz}, \mu(t), W_{внj}, T_{внj}, k_{c3} \rangle_{-kT}, \langle \text{НП} \rangle \end{array} \right) = \langle p, R \rangle,$$

где $f_{\text{НВ}}$ – функция, основанная на модели нечеткого вывода; μ – функция принадлежности; $\langle \text{НП} \rangle$ – набор нечетких правил.

Таким образом, полученная математическая модель в полной мере отражает преобразование данных в экспертной системе

обнаружения предвестников отказов на основе показателей надежности, а также содержит информацию о входных и выходных параметрах системы и может быть использована при построении соответствующих экспертных систем.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования были решены следующие задачи:

1. Проанализированы основные модели нечеткого вывода на предмет этапов преобразования данных. Такие модели являются общепринятыми, а модели Мамдани и Ларсена – применимыми для обнаружения предвестников отказов.

2. Классифицированы знания в экспертных системах обнаружения предвестников отказов. Каждый из классов может быть реализован по-разному в зависимости от принятого программистом решения, в согласовании с инженером по знаниям.

3. Выбраны и проанализированы показатели надежности, которые могут быть использованы в качестве параметров экспертной системы обнаружения предвестников отказов. Для задач соответствующей экспертной системы возможно применение и других показателей (индикаторных показателей процесса, показателей теории очередей и т.д.). Показатели надежности в большей степени ориентированы на технические характеристики элементов исследуемого объекта, что может усложнить процесс идентификации рисков, связанных с обрабатываемой продукцией.

4. Сформирована схема потока и преобразования данных экспертной системы обнаружения предвестников отказов на основе показателей надежности. Такая схема может быть использована при разработке алгоритмов программной реализации экспертной системы. Анализируя данную схему, можно заметить большое число входных данных, что может привести к усложнению процедуры применения экспертной системы со стороны оператора, вызванному необходимостью получения значений этих данных (из различных источников).

5. Разработана математическая модель экспертной системы обнаружения предвестников отказов на основе показателей надежности. На ее основе возможно построение модели взаимосвязи модулей, архитектуры соответствующей экспертной системы и последующая ее программная реализация.

Заключение

Набирающие популярность системы искусственного интеллекта могут быть в полной мере применены и для задач контроля качества и выявления предвестников отказов исследуемых систем и/или рискованных событий технологического процесса. Рассмотренные в данной статье положения позволяют ускорить программную реализацию экспертных систем обнаружения предвестников отказов, основанных на показателях надежности, путем применения разработанных схемы потока и преобразования данных, а также математической модели.

Положения данной статьи могут быть перенесены с незначительными изменениями и на другие экспертные системы схожего направления. К возможным изменениям можно отнести применение других показателей (замена показателей надежности на другие) либо применение других моделей нечеткого вывода, ориентированных на специфические нечеткие правила и параметры модели.

Список литературы

1. Кульмамиров С.А., Аузбаева А.М. Процесс настройки нечеткого логического вывода по алгоритму Мамдани // Синергия Наук. 2020. № 54. С. 954–968.
2. Седельников А.В., Хнырева Е.С. Сравнительный анализ кризисоустойчивости предприятий со слабой динамикой с использованием экспертной системы и алгоритмов Мамдани и Ларсена // System Analysis and Mathematical Modeling. 2020. Т. 2, № 2. С. 18–36.
3. Паттирадджаване В.Э. Сравнение систем нечеткого вывода Мамдани, Сугено и Цукамото в поддержке принятия решений для определения выдающихся сотрудников // Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов: сборник докладов I Международной научно-практической конференции. В 2 т. (Томск, 27–29 апреля 2021 г.). Т. 1. Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2021. С. 231–237.
4. Енин Э.Д., Черный С.П. Моделирование интеллектуальных систем управления электроприводами при изменении порядка алгоритма Сугено // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований: материалы III Всероссийской национальной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3 ч. (Комсомольск-на-Амуре, 06–10 апреля 2020 г.). Ч. 1. Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2020. С. 221–223.
5. Дорожко И.В., Мусиенко А.С., Сундиев Д.С. Имитационная модель, связывающая показатели надежности с показателями тестового и функционального контроля технических систем // Труды МАИ. 2023. № 130. DOI: 10.34759/trd-2023-130-19.

УДК 004.9:69.003
DOI 10.17513/snt.39928

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПРОБЛЕМАТИКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ, ПРИ УЧАСТИИ ОРГАНИЗАЦИЙ В ТЕНДЕРЕ НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Трясцын С.А.

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь,
e-mail: tr89504493912@yandex.ru*

Актуальность темы исследования заключается в том, что при выполнении строительно-монтажных работ на промышленных предприятиях, при условии проведения конкурентных процедур закупок, в частных случаях возникает расхождение между объемами работ при заключении договора на выполнение строительно-монтажных работ и фактически выполненными работами, которое связано с неточностью проектно-сметной документации, а также с изменением в течение проведения конкурсной процедуры закупок условий на поставку того или иного оборудования или материалов, и другими факторами, влияющими на конечный результат выполненных работ, что вносит сложность при закрытии актов выполненных работ посредством увеличения трудозатрат со стороны сотрудников предприятия, являющихся заказчиком выполнения работ, оформления дополнительных соглашений к ранее заключенному договору на выполнение строительно-монтажных работ, урегулирования стоимости выполненных работ, так как в структуре промышленного предприятия предполагается наличие в своей структуре предприятия ответственных отделов за заключение расходных договоров. Исследование данной темы позволит поставить задачи и разработать пути решения по устранению информационной неопределенности о количестве несоответствий между планируемым объемом работ и фактическим, их стоимостями.

Ключевые слова: управление строительством, сметная стоимость, строительство

SETTING THE PROBLEM OF THE PROBLEM OF INFORMATION UNCERTAINTY, WITH THE PARTICIPATION OF ORGANIZATIONS IN THE TENDER FOR CONSTRUCTION WORK

Tryastsyn S.A.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: tr89504493912@yandex.ru

The relevance of the research topic lies in the fact that when performing construction and installation works at industrial enterprises, subject to competitive procurement procedures, in particular cases, discrepancies arise between the scope of work, when concluding a contract for construction and installation works and the actual work performed, which are associated with inaccuracy of design estimates, as well as with changes in the conditions for the supply of certain equipment or materials, and other factors during the competitive procurement procedure, affecting the final result of the work performed, which makes it difficult to close the acts of work performed, by increasing labor costs on the part of employees of the enterprise who are the customer of the work, registration of additional agreements to a previously concluded contract for the performance of construction and installation works, settlement of the cost of work performed, since the structure of an industrial enterprise assumes the presence in its structure enterprises of the departments responsible for concluding expenditure contracts. The study of this topic will allow us to set tasks and develop solutions to eliminate information uncertainty about the number of discrepancies between the planned volume of work and the actual cost.

Keywords: construction management, estimated cost, construction

Постановка данной проблематики является естественным продолжением пополнения научных знаний кафедрой «Строительный инжиниринг и материаловедение» Пермского национального исследовательского политехнического университета. При участии организаций в тендерах на выполнение строительно-монтажных работ определены следующие научные проблемы:

1. Игровая неопределенность при участии в тендерах на строительные работы.

2. Информационная неопределенность о количестве несоответствий между планируемым объемом работ и фактическим, их стоимостями.

3. Погрешность используемых методов определения сметной стоимости строительно-монтажных работ.

Третий блок проблематики решен в работе на кандидатскую диссертацию Гладких Валерии Сергеевны; два остальных – являются перспективным направлением для изучения.

На основе вышеизложенной информации отмечаем необходимость создания многопользовательской информационной системы, которая одновременно имела бы актуальную базу данных расценок фирм на их продукцию, удобный интуитивно понятный интерфейс, объединяла заказчиков,

подрядчиков и поставщиков в одну сеть сбора и обмена информации большими базами данных. Описанная система позволяет сделать процесс строительства более прозрачным и прогнозируемым. Эти обстоятельства определяют необходимость разработки Системы поддержки принятия решений (СППР) в части устранения неопределенности между планируемым и фактическим объемом работ и расценками в строительстве в перспективе с интеграцией в уже имеющиеся системы поддержки принятия решений данной отрасли.

Выполнение работ строительной компанией в соответствии с договором и проектно-сметной документацией имеет информационную неопределенность в части объемов выполнения работ, сроков, стоимости, ошибок проектирований, человеческого фактора, текущих переменных, изменяемых во времени. Проблематику информационного управления организационными системами в бизнес-процессах при участии строительных фирм в закупочных процедурах рассмотрим как продолжение работ по развитию теории управления организационными системами, созданной на базе активных систем. В данной сфере стоит отметить работы следующих авторов: В.Н. Буркова [1] и Д.А. Новикова [2], М.В. Губко [3] и Н.А. Коргина [4], С.Н. Петракова [5], В.В. Кондратьев [6], А.Ю. Глушков [7] и др.

Статьи, опубликованные С.А. Баркаловым [8; 9], Авериной Т.А. [10], Бекировой О.Н. [11] и др., раскрывают тему внедрения теории активных систем применимо к строительной сфере, но обращаем внимание, что, несмотря на их кропотливый труд и большой вклад в исследование и расширение данной сферы, проблематика решения неопределенности между планируемым объемом выполняемых работ и фактическим в строительной сфере затронута не была.

Особого внимания достойны работы Алексева Александра Олеговича, т.к. обращают внимание на нетривиальность и идею применения математических методов, матричных сверток и теории организационных систем ко всему процессу строительства – от создания проекта сметной документации, тендерных процедур до строительства и эксплуатации зданий и сооружений [12-14].

Объектом исследования является система управления процессом подготовки проектно-сметной документации для участия в тендере со стороны заказчика посредством минимизации расхождения планируемых и фактически выполненных работ и их стоимости.

Предмет исследования – математические методы, модели и информационные

технологии создания оценки качества проектно-сметной документации, являющейся частью закупочной, в строительстве со стороны заказчика.

Цель исследования – повышение качества проектно-сметной документации на этапе подготовки закупочной документации на строительные монтажные работы при создании комплекта документов для участия со стороны заказчика в тендерных процедурах согласно Федеральному закону ФЗ- 223.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Разработать методы получения данных и идентификации моделей, прогнозирования и управления качеством разработки проектно-сметной документации в составе закупочной на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации для уменьшения неопределенности между плановыми и фактическими данными, возможности их предупреждения и исключения.

2. Разработать методы и алгоритмы решения задачи управления качеством и уменьшением неопределенности при разработке проектно-сметной документации в составе закупочной.

3. Разработать математические модели и критерии эффективности, качества и надёжности проектно-сметной документации в составе закупочной для соответствия плана и факта выполняемых работ и их стоимости.

4. Разработать программное обеспечение системы управления и поддержки принятия решений качества и надёжности проектно-сметной документации в составе закупочной для соответствия плана и факта выполняемых работ и их стоимости.

Для решения первой задачи определим, что для создания методов получения данных применим такой научный инструмент, как анализ данных, к уже заключенным договорам строительного подряда и ремонта на промышленном предприятии Российской Федерации за 2017-2023 годы. Для сохранения коммерческой тайны все упоминания о местоположении и наименовании организации будут исключены. Точный алгоритм и методика будут прописаны в следующей статье. В более кратком содержании алгоритм можно прописать следующим образом:

1. Создание базы всех договоров за последние 6 лет.

2. Определение по каждому договору характеристик, запланированных на этапе заключения договора и формирования документации о закупке (срок выполнения работ, стоимость, перечень работ).

3. Определение по каждому договору характеристик фактических на этапе закрытия договора и окончательной оплаты (фактический срок окончания работ, фактическая стоимость, фактический перечень работ).

4. Отметить по каждому договору, был ли он заключен в рамках торгово-закупочных процедур или в результате работы с единственным поставщиком.

5. Отметить наличие изменений и корректировок в техническом задании к договору от инициатора строительно-монтажных работ, прописать работы, дать определения (неучтенные работы, чрезвычайная ситуация, изменение исходных данных).

6. Все характеристики привести в числовой вид.

7. Применяя методы математического анализа, выявить закономерности между определенными характеристиками.

Важным фактором определения успешности применения данного метода является прослеживаемость данных на протяжении всего комплекса строительно-монтажных работ, от момента формирования технического задания до постановки на бухгалтерский баланс выполненных работ.

Для идентификации моделей необходимо сгруппировать полученные ранее данные о договорах и способе ведения строительства. Изучить существующий научный опыт разделения и систематизации данных о неопределенностях, возникающих при реализации проектов. Это необходимо для унификации методов и моделей, позволяющих прогнозировать неопределенность, что значительно упрощает возможность прослеживаемости результатов еще на самых ранних стадиях проектирования и разработки документации о закупке. Систематизация моделей и методов позволяет внедрить данный механизм в реальную деятельность предприятия, не специализирующегося на строительно-монтажных работах. Прозрачность и понятность механизма определения помогает специалистам, даже с небольшим практическим опытом, на ранних стадиях формирования комплекта документов определять риски и «сложные» места в документации о закупке, договоре и проектно-сметной документации.

Для прогнозирования и управления качеством разработки проектно-сметной документации в составе закупочной документации необходимо на основе анализа выявить основные «болевые точки» (все тематики строительства, в которые вносились изменения). Создать информационную базу «типовых ошибок» и способов борьбы с ними, практики выхода из критической ситуации.

Для решения второй задачи, которая включает в себя разработку методов и алгоритмов решения задачи управления качеством и уменьшением неопределенности при разработке проектно-сметной документации в составе закупочной, требуется описать существующие бизнес-процессы создания, согласования и утверждения всей необходимой документации для проведения торгово-закупочных процедур по строительно-монтажным работам на предприятии. Разработать бизнес-процесс приемки выполненных работ. Указать слабые места и точки роста, оптимизации процесса. Стандартизировать алгоритм действия каждого участника процесса для увеличения скорости согласования и проведения процесса.

Для решения третьей задачи, о разработке математических моделей и критериев эффективности, качества и надёжности проектно-сметной документации в составе закупочной для соответствия плана и факта выполняемых работ и их стоимости, требуется объединение полученных ранее данных в математическую модель, которая сможет интегрироваться и стать основой для электронно-вычислительной программы. Создание программного обеспечения для поддержки принятия решений является приоритетным направлением.

Для вычисления критерия эффективности разработки проектно-сметной документации ($K_{эф}$) введем понятие информации с неопределенностью I_{r_b} , которая обратно пропорциональна ей, и имеет следующий вид.

$$K_{эф} = 1 / I_{r_b}, \quad (1)$$

Для определения информации с неопределенностью I_{r_b} применяется следующий комплекс переменных функций:

- 1) функция критериев оценки заявки ($f_{оз}$),
- 2) функция описания объекта закупки ($f_{о}$),
- 3) функция процесса согласования ($f_{пс}$),
- 4) функция изменения объекта во времени ($f_{\Delta t}$).

Данное разделение является естественным отображением сложившейся практики и опыта ведения торгово-закупочных и строительно-монтажных работ на промышленном предприятии согласно нормативно-правовым актам Российской Федерации.

Взаимосвязь между вышеописанными функциями и математическая постановка задачи «Постановка задачи организационного управления качеством и уменьшением неопределенности при разработке проектно-сметной документации в составе закупочной для выявления проблем в бизнес-процессе создания документации» являются дальнейшим продолжением исследования проблематики.

Для решения четвертой задачи, которая включает в себя создание программного обеспечения системы управления и поддержки принятия решений качества и надёжности проектно-сметной документации в составе закупочной для соответствия плана и факта выполняемых работ и их стоимости, требуется разработать на базе Excel тестовую версию системы поддержки принятия решения, протестировать ее на новых объектах строительно-монтажных работ. Определить степень достоверности получаемых результатов от комплекса математических моделей и функций.

При подтверждении достоверности более 85% следует приступать к написанию технического задания для разработчиков программного обеспечения. Данная мера требуется для оптимизации процессов, систематизации данных и объединения всех участников процесса в одну систему взаимодействия.

В программном обеспечении необходимо предусмотреть механизмы поддержки принятия решений для сотрудников предприятия, в рамках их зоны ответственности, а также модуль для сотрудников отдела капитального строительства и ремонта.

Главным основанием программирования и систематизации данных является решение задачи управления организационными системами, с учетом неопределенностей и рисков, возникающих при создании комплекта документации о закупке, строительно-монтажных работах и их приемке. Значительные временные затраты на реализацию данного комплекса и прочие факторы создают различия между планируемым и фактическим перечнем работ, их стоимостями и качеством. Уменьшение данных различий и приближение, а лучше соответствие между планируемым и фактическим объемом выполненных работ – предел совершенства, к которому стремится исследование.

Управление организационными системами имеет свою теоретическую и методологическую базу, которая обобщает:

- 1) теорию игр;
- 2) теорию графиков;
- 3) теорию активных систем;
- 4) теорию иерархических игр;
- 5) mechanism design (условно включает теорию агентских отношений и теорию контрактов);
- 6) управление проектами;
- 7) системный анализ;
- 8) исследование операций;
- 9) математическую теорию управления;
- 10) разработку математических моделей социальных и экономических систем.

Синтез всех перечисленных научных инструментов обеспечивает надежные фунда-

ментальные знания и возможности для решения поставленной задачи информационной неопределенности, при участии организаций в тендере на строительные работы.

Основываясь на математической постановке задачи управления организационными системами, матричных свертках и анализе данных, можно утверждать, что задача по решению проблематики информационной неопределенности, при участии организаций в тендере на строительные работы, может быть решена с помощью математических методов.

Накопление, систематизация и обобщение практических данных, полученных во время капитального строительства, реконструкции и строительно-монтажных работ, позволяет не только обогатить сферу научных знаний, но и внести вклад в российскую промышленность посредством прогнозируемости получаемых результатов не только в плане строительства, но и окупаемости вложений. Особенное внимание в исследовании обращено на масштабируемость и внедрение механизмов оптимизации на предприятиях Российской Федерации.

На основе вышеизложенного делаем вывод о теоретической и практической значимости развития данной проблематики. Постановка и исследование задачи организационного управления процессом создания качественной проектно-сметной документации в составе закупочной, где критерием качества является уменьшение неопределенности и несоответствия между планом и фактом выполняемых работ и их стоимостью, является актуальной для нашей страны. В настоящее время множество государственных промышленных предприятий участвуют в обновлении капиталов основных средств с привлечением федеральных, где каждое отклонение от проектных данных влечет непоправимое временное отставание по реализации проектов. С практической точки зрения можно утверждать, что разрабатываемые механизмы позволят уменьшить неопределенность между плановым и фактическим значением закупаемых работ и услуг в сфере строительства, а также осуществить экономии средств при качественном планировании проектно-сметной документации.

Список литературы

1. Бурков В.Н. Введение в теорию управления организационными системами. М.: Либроком, 2009. 264 с.
2. Новиков Д.А. Вводный курс лекций по теории управления организационными системами // Управление большими системами. 2004. № 8. [Электронный ресурс]. URL: <http://surl.li/pyimz> (дата обращения: 28.01.2024).
3. Губко М.В. Построение комплексных механизмов управления организационным поведением // Проблемы управления. 2020. № 3. С. 14-25. DOI: 10.25728/ru.2020.3.2.

4. Коргин Н.А. Имитационное моделирование базовых и комплексных механизмов управления в форме деловых игр // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2016): материалы Девятой международной конференции: в 2 т. (Москва, 03–05 октября 2016 г.). М.: Трапез, 2016. С. 77–80.
5. Петраков С.Н. Механизмы планирования в активных системах: неманипулируемость и множества диктаторства. М.: ИПУ РАН, 2001. 135 с.
6. Кондратьев В.В. Проектирование комплексных систем управления в активных организационных системах // Прикладные аспекты управления сложными системами: Всесоюзный научно-практический семинар. М.: ВСНТО, 1983. 285 с.
7. Глушков А.Ю. Проектное управление организационными системами на основе моделей оптимального распределения ресурсов: автореф. дис. ... канд. тех. наук. Воронеж, 2021. 18 с.
8. Баркалов С.А., Глушков А.Ю., Моисеев С.И. Математические методы многокритериального оценивания привлекательности проектов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2020. № 1. С. 111-119. DOI: 10.14529/ctcr200111.
9. Баркалов С.А., Белоусов В.Е., Тутаришев З.Б. Механизмы экспертного оценивания связанных объектов строительства // Строительное производство. 2020. № 2. С. 107-112. DOI: 10.54950/26585340_2020_2_107.
10. Аверина Т.А., Баркалов С.А., Крючкова М.А. Совершенствование бизнес-модели строительной компании в условиях пандемии и постпандемийный период // Вестник Южно-Уральского государственного университета. 2021. № 2. С. 79-91. DOI: 10.14529/ctcr210208.
11. Бекирова О.Н. Моделирование продолжительности выполнения строительно-монтажных работ в целях повышения качества строительства // Теория и практика экономики и предпринимательства: труды XVIII Всероссийской с международным участием науч.-практ. конф. (Симферополь–Гурзуф, 27–29 апреля 2021 г.). Симферополь – Гурзуф: Крым. федер. ун-т им. В.И. Вернадского, 2021. С. 9–13.
12. Алексеев А.О. Комплексное оценивание сложных объектов в условиях неопределенности // Прикладная математика и вопросы управления. 2019. № 2. С. 103–131.
13. Алексеев А.О. Исследование альтернативных подходов к теоретико-множественным операциям над нечеткими множествами в процедуре нечеткого комплексного оценивания // Прикладная математика и вопросы управления. 2015. № 1. С. 60–72.
14. Алексеев А.О. Классификация механизмов комплексного оценивания сложных объектов // Информационные и математические технологии в науке и управлении. 2018. № 2 (10). С. 106–120.

УДК 004.021:69.052
DOI 10.17513/snt.39929

АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПЛАНИРОВАНИЯ РЕМОНТА ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

Цесарь А.А.

ООО «Топкон Позиционинг Системс», Москва, e-mail: 4drv@mail.ru

Рассмотрены основные методы, используемые для принятия решений при планировании ремонта дорожного покрытия. С целью интегральной оценки транспортно-эксплуатационного состояния дорожного покрытия используются различные индексы, на основании которых принимаются решения о проведении ремонтных работ. Рассмотрены модели вычисления наиболее распространенных индексов: состояния дорожного покрытия и остаточного срока службы дорожного покрытия, которые являются основой для планирования ремонта дорожного покрытия, поскольку эти показатели отражают как точность оценки степени различных разрушений, так и темпов ухудшения состояния дорожного покрытия. Приведена общая последовательность планирования ремонта дорожного покрытия и описана методика автоматизации планирования ремонта. В статье предложен алгоритм планирования ремонта объектов улично-дорожной сети, реализующий данную методику, в котором предусмотрены три режима планирования: по категоричности, по значению интегрального коэффициента ремонта и смешанный режим. Приведен фрагмент результатов расчета индекса состояния дорожного покрытия для объектов улично-дорожной сети г. Москвы. Сделан вывод о том, что полученные значения индекса позволяют судить о степени разрушения дорожного полотна и отнести объекты к одному из трех подмножеств: «без ремонта», «текущий ремонт» и «капитальный ремонт».

Ключевые слова: автоматизация, дорожное покрытие, индекс состояния покрытия, остаточный срок службы, ремонт, алгоритм

ALGORITHM FOR AUTOMATION PLANNING ROAD REPAIRS

Tsesar A.A.

Topcon Positioning Systems, Moscow, e-mail: 4drv@mail.ru

The main methods used for decision-making when planning road repairs are considered. For the purpose of an integral assessment of the transport and operational condition of the road surface, various indices are used, on the basis of which decisions are made on carrying out repair work. Models for calculating the most common indices are considered: the condition of the road pavement condition index and the residual service life of the road surface, which are the basis for planning the repair of the road surface, since these indicators reflect both the accuracy of assessing the degree of various damages and the rate of deterioration of the condition of the road surface. The general sequence of planning for road surface repair is given and a technique for automating repair planning is described. The article proposes an algorithm for planning the repair of street-road network objects that implements this technique, which provides three planning modes: by category, by the value of the integral repair coefficient and a mixed mode. A fragment of the results of calculating the pavement condition index for objects of the Moscow street-road network is presented. It is concluded that the obtained condition values make it possible to judge the degree of destruction of the roadway and classify objects into one of three subsets: "without repair", "routine repair" and "major repair".

Keywords: automation, road surface, pavement condition index, remaining service life, repair, algorithm

Управление качеством дорожного покрытия на этапе его эксплуатации заключается в регулярном мониторинге его состояния и принятии решений по проведению ремонта на объектах улично-дорожной сети (УДС), при рациональном распределении имеющихся ресурсов (финансовых, материальных, технических, людских) с целью продления срока службы дорожного полотна [1].

Для автоматизации процессов управления качеством дорожного покрытия на этапе его эксплуатации разработаны и используются различные системы управления дорожным покрытием (СУДП), решающие задачи анализа состояния покрытия, прогнозирования его поведения во времени, планирования ремонтно-восстановитель-

ных работ, наиболее эффективное распределение ограниченных ресурсов [2–4]. Для успешного решения задач принятия решений в СУДП должны присутствовать аналитические средства, математические модели и методы оптимизации.

При отсутствии СУДП решения принимаются на основании инженерного опыта и экспертных знаний, позволяющих определить некоторые пороговые значения, при достижении которых тот или иной объект нуждается в ремонте. Однако такой подход не позволяет в полной мере учесть все множество факторов, оказывающих влияние на состояние дорожного покрытия, и достаточно точно оценить поведение покрытия с течением продолжительного времени. Методы ранжирования упорядо-

чивают объекты по выбранному критерию (затраты, экономический эффект, стоимость жизненного цикла) для включения их в план ремонтных работ, но при большом количестве объектов и возможных альтернатив их использование весьма затруднено. Математическое программирование позволяет получить правильное решение для планирования ремонтных работ, учитывая долгосрочную перспективу и ограниченность ресурсов, их использование позволяет решать задачи по оптимизации ремонта дорожного покрытия. Однако их вычислительная эффективность падает при увеличении размерности УДС.

Прогресс в области информационных технологий, технических средств и систем искусственного интеллекта заставляют СУДП развиваться в направлении интеллектуализации мониторинга дорожного покрытия [5]. В частности, встроенные интеллектуальные технологии позволяют в полной мере наблюдать за состоянием производства, машин и материалов, предоставляя информацию в режиме реального времени для принятия решений [6, 7]. Достижения в области искусственного интеллекта сделали возможным использование систем поддержки принятия решений, в базах знаний которых аккумулируется экспертный опыт [8].

Цель исследования состоит в разработке методики и алгоритма автоматизации процесса планирования технического обслуживания и ремонта дорожного покрытия, позволяющего повысить технологическую эффективность работ и оптимизировать затраты при выполнении ремонтных мероприятий.

Материалы и методы исследования

Методы принятия решений при планировании ремонта дорожного покрытия можно классифицировать по трем группам: исследование операций, эвристические и интеллектуальные. Все эти методы имеют свои достоинства и недостатки. Методы исследования операций используют методы статистического и математического моделирования для поиска оптимальных решений по восстановлению транспортно-эксплуатационного состояния дорожного покрытия [9]. Эвристические методы обеспечивают снижение размерности решаемых задач оптимизации за счет введения различных эвристических правил и поиска субоптимальных решений. Интеллектуальные методы моделируют процессы мышления человека, используя технологии нейронных сетей с возможностью подключения методов исследования операций и эвристических алгоритмов.

С целью интегральной оценки транспортно-эксплуатационного состояния дорожного покрытия используются различные индексы, на основании которых принимаются решения о проведении ремонтных работ. Наиболее распространенными следует считать международный индекс ровности (ИР) – international roughness index (IRI), индекс состояния дорожного покрытия (ИСДП) – pavement condition index (PCI) и индекс остаточного срока службы дорожного покрытия (ИОССДП, remaining service life RSL) и др. [10].

Среди всего многообразия моделей вычисления индекса ИСДП на первый план выдвигаются модели, основанные на использовании других показателей, например [11]:

$$\log(\text{ИСДП}) = 2 - 0.436 \times \log(\text{ИР})$$

Или на основании индексов, характеризующих количество дефектов, обнаруженных в ходе диагностики дорожного полотна:

$$\text{ИСДП} = \alpha_1 \times \text{ИП} + \alpha_2 \times \text{ИПр} + \alpha_3 \times \text{ИТр} + \alpha_4 \times \text{ИРК},$$

где ИП = $1100 - (K / 20) \times 100$ – индекс поперечной ровности (допустимое значение 20 мм/м);

ИПр = $((\text{ИР} - 4,22) / (0,5 - 4,22)) \times 100$ – индекс продольной ровности (допустимое значение 4,22 мм/м);

ИТр = $100 - (\text{ПТ}\% / 3\%) \times 100$ – индекс плотности трещин (допустимое значение 3 %);

ИРК = $100 - (\text{ПРК}\% / 6,44\%) \times 100$ – индекс плотности ремонтных карт (допустимое значение 6,44 %);

α_i – весовые коэффициенты, определяемые экспертами,

$$0 \leq \alpha_i \leq 1, \quad i = 1, \dots, 4, \quad \sum_{i=1}^4 \alpha_i = 1.$$

Именно эта модель реализована в предлагаемом алгоритме.

Остаточный срок службы дорожного покрытия (ОССДП) – это время, в течение которого дорожное полотно достигнет неприемлемого состояния и будет нуждаться в ремонте. Определение ОССДП является основой для планирования ремонтно-восстановительных работ на объектах УДС, поскольку этот показатель отражает как точность оценки степени различных разрушений, так и темпов ухудшения состояния дорожного покрытия. Однако отсутствие адекватных моделей оценки текущего состояния дорожного покрытия затрудняет получение точных значений ОССДП.

Существует большое количество работ по определению ОССДП с использованием

детерминированных моделей, которые отличаются критериями, рассматриваемыми параметрами и используемыми исходными данными. Наиболее известной детерминированной моделью для определения ОССДП является модель, предложенная [12], основанная на определении числа повторений нагрузки на полотно, при котором не возникают трещины и не образуется колея.

В разработанном алгоритме используется модель, предложенная в работе [13], которая в качестве основного показателя использует индекс ИР и текущий возраст дорожного покрытия (ТВ):

$$ОССДП = \ln\left(\frac{ИР}{a}\right) / b - ТВ,$$

где a – значение ИР в начальный период эксплуатации покрытия, b – кривизна линии ИР.

Разработанная модель может быть эффективно использована для определения уровня ремонта, необходимого для каждого участка дорожного покрытия. Если ОССДП превышает 10 лет, то применение каких-либо ремонтных мероприятий для продления срока службы является неоправданным. В тех случаях, когда ОССДП составляет менее 10 лет, рассматривается вопрос о применении подходящего ремонта для продления срока службы. Участки с ОССДП менее 5 лет также требуют полной или частичной реконструкции.

Результаты исследования и их обсуждение

Процесс планирования ремонта дорожного покрытия имеет строго определенную

последовательность (рис. 1) и может быть описан в виде универсальной методики.

На первом шаге производится диагностика УДС передвижной дорожной лабораторией, информация заносится в базу данных, по результатам ее анализа устанавливается соответствие имеющимся квалификационным нормам. В автоматизированный банк дорожных данных заносится информация о результатах диагностики УДС, достоверные погодные данные и точные данные об интенсивностях дорожного движения и дорожно-транспортных происшествиях, а также информация о проведенных ремонтных мероприятиях. Производится очистка и подготовка данных для последующего анализа и обработки. Данные фильтруются, сортируются, нормируются и преобразуются к виду, удобному для последующей обработки.

На втором этапе силами специалистов отдела мониторинга выполняется визуальный осмотр дефектов с их фотофиксацией, отбор и испытание кернов, взятых из дорожного полотна. По результатам испытаний составляются акты о соответствии качества полотна и уложенной асфальтобетонной смеси нормативным требованиям и выставляется общая оценка в баллах каждому участку УДС.

На третьем этапе осуществляется составление дефектной ведомости. Отчет по результатам диагностики содержит объективную и точную информацию о текущем состоянии объектов УДС и является основой для принятия решений по формированию титульного списка.



Рис. 1. Общая последовательность планирования РВР

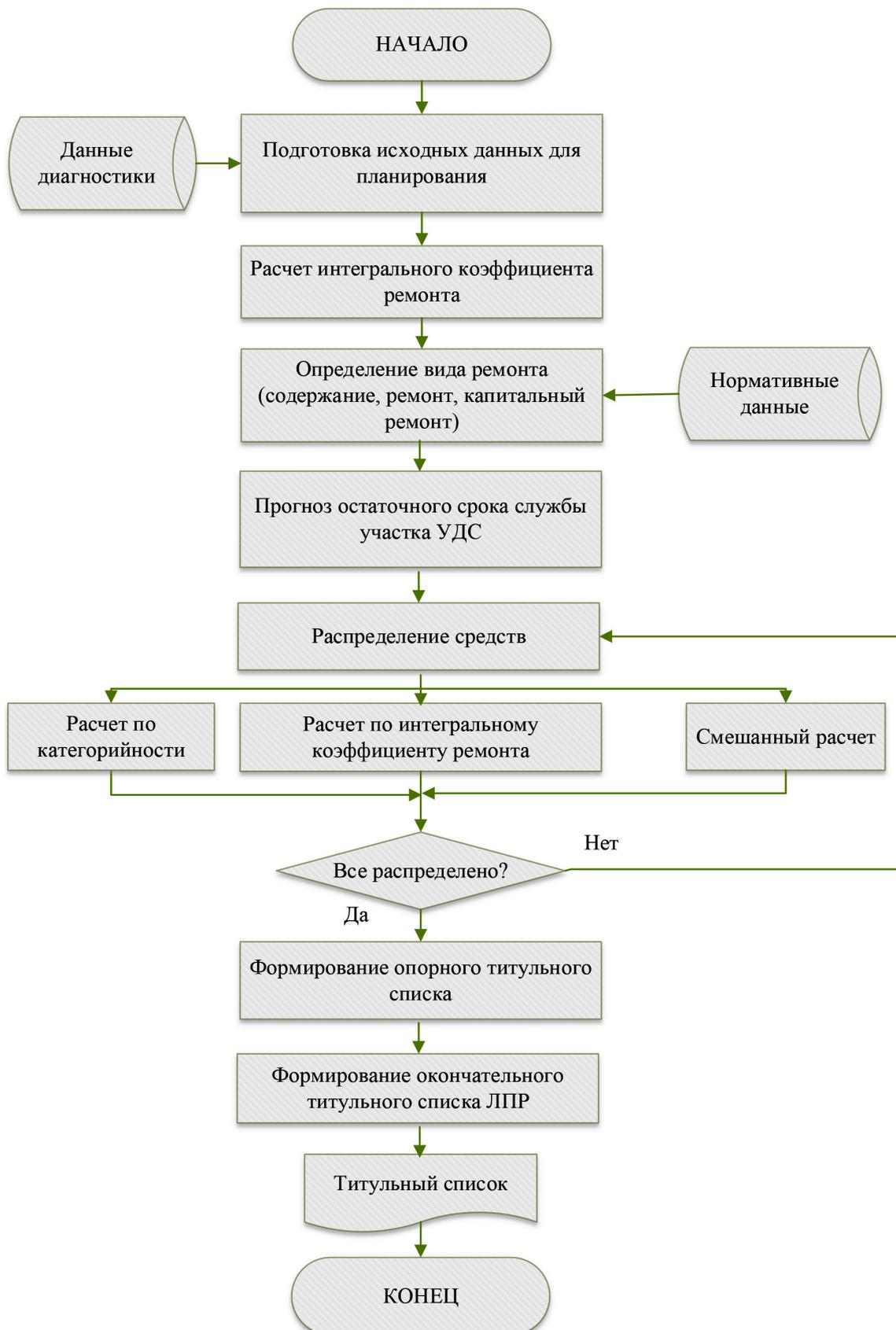


Рис. 2. Схема алгоритма планирования PBP

Четвертый этап заключается в анализе требований к i -му объекту УДС с использованием нормативной базы. В качестве требований рассматривается обеспечиваемая расчетная скорость движения транспорта, пропускная способность дороги, безопасность движения, способность пропускать автопоезда с разрешенной массой и нагрузкой на ось. Именно их несоблюдение приводит к необходимости ремонта.

На пятом этапе определяется тип ремонтно-восстановительных работ: содержание, ремонт, капитальный ремонт. Выполняется расчет годового объема ремонтно-восстановительных работ по ремонту участка УДС с использованием разработанного алгоритма.

На шестом этапе производится окончательный выбор видов и объемов работ в зависимости от выделенных финансовых ресурсов. В случае ограниченного объема финансирования производится его уточнение в сторону увеличения.

Указанные действия шестого этапа повторяются для всех объектов УДС, в результате чего на седьмом этапе формируется опорный титульный список.

Восьмой этап заключается в анализе альтернативных вариантов и выборе лицом, принимающим решение (ЛПР), наилучшего варианта. В ходе планирования ЛПР оценивает характеристики всех альтернативных вариантов, вырабатывает управляющие воздействия и вносит необходимые коррективы в опорный план ремонта.

Предлагается алгоритм планирования ремонтных работ на объектах УДС, реализующий предложенную методику (рис. 2), который автоматизирует выполнение следующих действий:

1. Сбор исходных данных: результаты мониторинга, интенсивности движения, предыдущие ремонты, результаты анализа кернов.

2. Обработка исходных данных: очистка, восстановление, нормировка...

3. Расчет интегральных показателей мониторинга: площади трещин, выбоин, ремонтных карт, продольной и поперечной ровности – расчет интегрального коэффициента ремонта.

4. Сравнение полученных значений с нормативными показателями и оценка необходимости проведения ремонта каждого объекта (участка УДС). Определение вида ремонта (содержание, ремонт, капитальный ремонт).

5. Наложение условий эксплуатации (интенсивностей, предыдущих ремонтов, категории дороги) и прогноз остаточного срока службы.

6. Построение поверхности планирования ремонта: данные мониторинга опреде-

ляют предположительные границы ремонта (зеленая, желтая и красная области).

7. Распределение средств:

Режим «по категоричности» (начиная с первого приоритета (категория дороги) выбираются красные зоны в порядке убывания интенсивности движения. Затем красные зоны по дорогам следующей по приоритету категории. После распределения средств по всем категориям и всем красным зонам производится просмотр желтых зон, до тех пор, пока все средства не будут распределены).

Режим «По значению интегрального коэффициента ремонта» (участки УДС включаются в титульный список по убыванию значений интегрального коэффициента ремонта, начиная с участка с максимальным значением интегрального коэффициента ремонта, до тех пор пока все средства не будут распределены. Полученный опорный титульный список оценивается ЛПР, вносятся коррективы, в случае необходимости учета дополнительных факторов, и формируется окончательный титульный список).

Режим «Смешанный» (начиная с первого приоритета (категория дороги) выбираются красные зоны в порядке убывания интенсивности движения, у которых значения интегрального коэффициента ремонта, $0 \leq k_p \leq 1$ больше наперед заданного граничного значения. Участки УДС включаются в титульный список по убыванию значений интегрального коэффициента ремонта, начиная с участка с максимальным значением интегрального коэффициента ремонта, до тех пор пока все средства не будут распределены. Полученный опорный титульный список оценивается ЛПР, вносятся коррективы, в случае необходимости учета дополнительных факторов, и формируется окончательный титульный список).

В ходе мониторинга объектов УДС с использованием комплексов многокритериальной оценки эксплуатационного состояния объектов улично-дорожной сети «АДС-МАДИ» собирается информация о продольной и поперечной ровности, плотности трещин и плотности ремонтных карт и вычисляются значения индекса РСІ для каждого участка УДС (таблица).

На основании вычисленных значений индекса РСІ в соответствии с таблицей решений (рис. 3) все объекты УДС разбиваются на три подмножества: «без ремонта», «текущий ремонт» и «капитальный ремонт».

В подмножество «без ремонта» попадают объекты, состояние которых находится в допустимых нормативных эксплуатационных значениях. В подмножество «текущий ремонт» попадают объекты при незначительном повреждении дорожного полотна.

Фрагмент результатов расчета индекса PCI

№ п/п	Идентификатор объекта	Наименование объекта	Площадь проезжей части, м ²	PCI
1	2	3	4	11
2	315908724	1 квартал микрорайона Капотня (кольцевой проезд с примыканиями)	8692,90	60,66
1	10002045	1 Мая улица	3324,00	61,81
9	10002852	10-й проезд Марьиной Рощи	2145,30	61,28
67	10001374	10-летия Октября ул.	6951,00	81,97
10	10002853	11-й проезд Марьиной Рощи	2985,00	63,68
69	10001505	11-й проспект	7029,90	77,64
70	10003564	11-я улица Текстильщиков	8608,30	82,00
71	10002854	12-й проезд Марьиной Рощи	2364,40	42,14
72	10003420	12-я Новокузьминская улица	5046,10	54,61
11	10002855	13-й проезд Марьиной Рощи	4605,40	43,24
12	10002856	14-й проезд Марьиной Рощи	4330,10	70,22
73	10002857	17-й проезд Марьиной Рощи	3264,50	55,56
74	10000013	1812 г. улица	14894,80	51,55

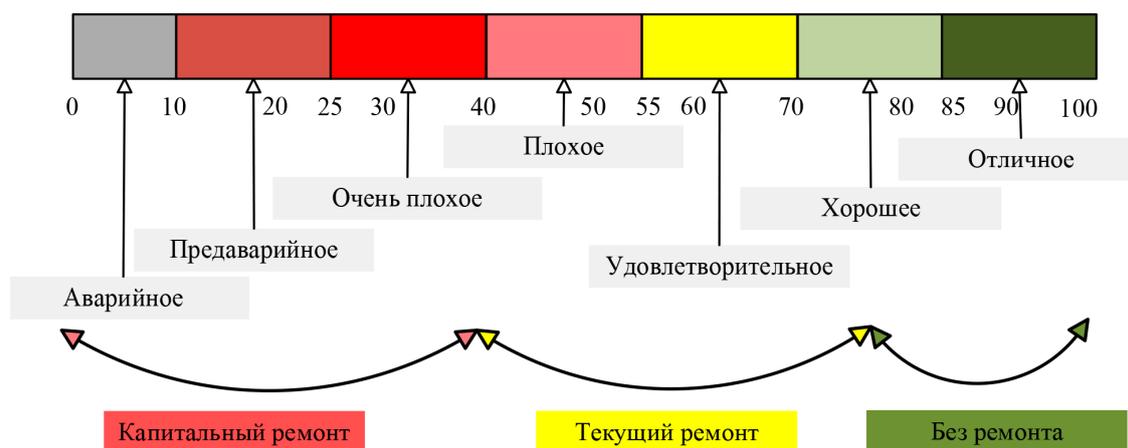


Рис. 3. Разделение объектов УДС на основании индекса PCI

В подмножество «капитальный ремонт» попадают объекты с предаварийным и аварийным состоянием. Он нацелен на восстановление дорожного покрытия и повышение эксплуатационных характеристик [14]. Капитальный ремонт должен быть выполнен без вариативности в случае аварийного состояния дорожного полотна.

Заключение

Разработана методика автоматизации планирования ремонтно-восстановительных работ на объектах улично-дорожной сети, состоящая в последовательном выполнении ряда шагов с целью выработки

альтернативных решений по рациональной организации ремонтных мероприятий, их увязки по очередности проведения и по времени.

Разработан алгоритм планирования ремонтных работ на объектах УДС, в котором предусмотрена возможность выбора режима планирования: по категоричности, по значению интегрального коэффициента ремонта (или его предельному значению) и смешанный режим (по категории, а в пределах категории – по достижению граничного значения интегрального коэффициента ремонта). Использование разработанного алгоритма в ходе планирования дорожно-

го ремонта, на основании результатов диагностики позволит повысить технологическую эффективность работ по содержанию и ремонту дорожного полотна, проводить обоснованный выбор материалов для производства работ и оптимизировать затраты при выполнении ремонтных мероприятий.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на создание системы поддержки принятия решений, которая станет универсальным инструментом, помогающим разрабатывать рациональные планы ремонта, что позволит расширить область применения методов искусственного интеллекта в перспективной области принятия решений, которые касаются ремонта дорожного полотна.

Список литературы

1. Алексиков С.В., Альшанова М.И. Оценка надежности дорожной сети по состоянию покрытия // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. 2019. № 4 (11). С. 92–97.
2. Inti S., Kumar S.A. Sustainable Road design through multi-objective optimization: A case study in Northeast India // Transportation Research Part D: Transport and Environment. 2021. Vol. 91. 102594. DOI: 10.1016/j.trd.2020.102594.
3. Kawther A., Belal Al-H., Maher M. Application of chaos discrete particle swarm optimization algorithm on pavement maintenance scheduling problem // Cluster Computing. 2019. Vol. 22, Is. S2. P. 4647–4657. DOI: 10.1007/s10586-018-2239-3.
4. Слободчикова Н.А., Каташевцев М.Д., Кутенков В.В. Метод прогнозирования состояния дорожных одежд автомобильных дорог капитального типа на основе алгоритма дерева решений // Путевой навигатор. 2023. № 57 (83). С. 36–43.
5. Chen W., Zheng M. Multi-objective optimization for pavement maintenance and rehabilitation decision-making: A critical review and future directions // Automation in Construction. 2021. Vol. 130. 103840. DOI: 10.1016/j.autcon.2021.103840.
6. Tohidi M., Khayat N., Telvari A. The use of intelligent search algorithms in the cost optimization of road pavement thickness design // Ain Shams Engineering Journal. 2022. Vol. 13, Is. 3. 101596. DOI: 10.1016/j.asej.2021.09.023.
7. Yang X., Guan J., Ding L., You Z., Lee V.C.S., Hasan M.R.M., Cheng X. Research and applications of artificial neural network in pavement engineering: A state-of-the-art review // Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition). 2021. Vol. 8, Is. 6. P. 1000–1021. DOI: 10.1016/j.jtte.2021.03.005.
8. Marcelino P., Antunes M.L., Fortunato E., Gomes M.C. Machine learning approach for pavement performance prediction // International Journal of Pavement Engineering. 2021. Vol. 22, Is. 3. P. 341–354. DOI: 10.1080/10298436.2019.1609673.
9. Печников А.А., Абрамов У.В. Планирование ремонта участка дороги как задача разбиения множеств // Современные наукоемкие технологии. 2019. № 1. С. 104–108.
10. Han C., Ma T., Chena C. Asphalt pavement maintenance plans intelligent decision model based on reinforcement learning algorithm // Construction and Building Materials. 2021. Vol. 299. 124278. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2021.124278.
11. Park K., Thomas N.E., Lee K.L. Applicability of the International Roughness Index as a Predictor of Asphalt Pavement Condition // I. J. Transp. Eng. 2007. Vol. 133, Is. 12. P. 706–709. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-947X(2007)133:12(706).
12. Karballaezadeh N., Zaremotekhas F., Shamshirband S., Mosavi A., Nabipour N., Csiba P., Várkonyi-Kóczy A.R. Intelligent Road Inspection with Advanced Machine Learning; Hybrid Prediction Models for Smart Mobility and Transportation Maintenance Systems. Energies. 2020, Vol. 13, Is. 7. P. 1718. DOI: 10.3390/en13071718.
13. Turki I.A.S., Adnan M.S.S. Prediction of pavement remaining service life using roughness data – Case study in Dubai // International Journal of Pavement Engineering. 2003. Vol. 4, Is. 2. P. 121–129. DOI: 10.1080/10298430310001634834.
14. Колбасин А.М., Гумеров А.Р. Автоматизация дорожного строительства // Отходы и ресурсы. 2020. Т. 7. № 1. URL: <https://resources.today/PDF/12INOR120.pdf>. DOI: 10.15862/12INOR120 (дата обращения: 25.01.2024).

СТАТЬИ

УДК 372.881.111.1:373
DOI 10.17513/snt.39930

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЛЕКСИЧЕСКИХ НАВЫКОВ РЕЧИ У УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

Володарская Е.Б., Гришина А.С., Тарасова Е.Н.

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
Санкт-Петербург, e-mail: volodaelenea@yandex.ru, annasgrishina@yandex.ru, katysha301202@mail.ru

В данной статье рассмотрены интерактивные методы обучения английскому языку учеников начальной школы, а также представлено теоретическое обоснование изучения английского языка как средства общения в межкультурной коммуникации и раскрыта практическая значимость применения игровых методов для формирования и развития лексических навыков речи у учащихся начального общего образования. Проанализированы существующие обучающие игры и доказано, что игровая деятельность на уроке английского языка вносит разнообразие в учебный процесс, мотивирует младших школьников к его изучению и вовлекает даже самых пассивных учеников в процесс иноязычной коммуникации. На основе современных детских развлекательных игр разработаны обучающие, обеспечивающие лучшее запоминание лексических единиц и способствующие формированию и развитию коммуникативных навыков у учащихся начальной школы. Проведенное исследование доказало, что применение игровых методов на уроках английского языка в начальной школе позволяет эффективно осуществлять процесс обучения младших школьников новым лексическим единицам, так как создается соревновательный эффект, который положительно влияет на процесс запоминания и параллельно обеспечивает коммуникацию на английском языке.

Ключевые слова: игровые методы, учащиеся, английский язык, лексический материал, интерактивные методы

USING GAME TEACHING METHODS FOR THE DEVELOPMENT OF LEXICAL SPEECH SKILLS IN PRIMARY CLASS STUDENTS

Volodarskaya E.B., Grishina A.S., Tarasova E.N.

Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg,
e-mail: volodaelenea@yandex.ru, annasgrishina@yandex.ru, katysha301202@mail.ru

In this article game techniques of teaching English to primary school students are considered, as well as a theoretical issues for learning English as a means of intercultural communication is presented and the practical strategy of using game techniques for developing lexical skills to primary school students is revealed. The existing educational games are analyzed and it is proved that the game activity in English lessons brings diversity to the educational process, motivates younger schoolchildren to study it and involves even the most passive students in the process of foreign language communication. On the basis of modern children's games, educational games have been developed that provide better memorization of lexical units and contribute to the development of communication skills of elementary school students. The conducted research allowed the authors to conclude that the use of game techniques in English lessons in a primary school provided with the effective implementation of the process of teaching younger schoolchildren new lexical units, because on the one hand, the competitive effect positively affects the memorization process, and on the other hand, it simultaneously provides communication in English.

Keywords: gaming techniques, students, English language, lexical units, interactive techniques

В 1985 г. на международном семинаре ЮНЕСКО-МАПРЯЛ, который был посвящен проблеме новых требований к построению учебного процесса на уроках иностранного языка, мнение всех участников сводилось к единой мысли: английский язык должен усваиваться учащимися осознанно, обучение нельзя превращать в процесс имитации. Одна из главных мыслей, высказанных на том семинаре, заключалась в том, что детям необходимо осваивать иностранный язык именно в качестве средства общения. Коммуникативную цель необходимо направить в сторону отбора и подачи языкового материала. Также специалисты предлагали опираться на формирование но-

вых знаний и навыков и укрепление разных видов психических качеств, при этом подчеркивая важность достижения развивающего эффекта.

Для того, чтобы успешно реализовать данные требования, необходимо организовать развивающий образовательный процесс как с психологического, так и с педагогического аспекта деятельности [1].

Цель настоящего исследования – рассмотреть как необходимость, так и эффективность использования игрового метода на уроках английского языка в начальной школе для расширения словарного запаса учащихся и перевода пассивного словаря в активный.

Для достижения данной цели были сформулированы следующие задачи: рассмотреть понятия «игра» и «игровой метод»; проанализировать эффективность применения игрового метода на уроках английского языка в начальной школе; изучить лексические игры для учащихся начальной школы; самостоятельно разработать и апробировать лексические игры для расширения словарного запаса учащихся.

Материалы и методы исследования

В российских школах существует ряд особенностей организации обучения английскому языку:

– учителю необходимо применять индивидуальный подход к каждому учащемуся в условиях коллективного обучения;

– учитель обязан применять такой способ усвоения новых знаний, который сможет обеспечить специальную направленность на развитие учебных способностей, а не на их разрушение;

– учителю необходимо построить учебный процесс так, чтобы каждый ученик был главным действующим персонажем на уроке, а также мог ощутить свободу и комфорт в аудитории, активно принимал участие в дискуссиях на уроке.

Эти особенности доказывают, что определение эффективности изучения английского языка в младшем школьном возрасте зависит не только от знания и навыков, но и от готовности и желания учеников участвовать в процессе межкультурной коммуникации. Все это возможно при условии, что учащиеся, прежде всего, активно общаются с учителем и друг с другом на уроке, а не только занимаются чтением текстов и выполнением грамматических упражнений [2].

Прежде всего, следует рассмотреть процесс обучения иностранному языку младших школьников как с положительной, так и с отрицательной стороны. Ученые выделяют следующие преимущества:

– более простое восприятие младшим школьником нового материала, что можно обосновать лучшей работой нейронных связей, чем у взрослых. Благодаря этому дети обучаются быстрее и эффективнее. Поэтому изучение английского языка в начальной школе обеспечит легкий старт;

– в связи с тем, что в раннем возрасте речевое развитие идет быстрее, можно получить и закрепить на бессознательном уровне хорошие навыки артикуляции звуков. Многие ученые отмечают, что ставить правильное произношение действительно грамотнее до окончательного становления родной речи. Это обуславливается тем, что в английском

языке существуют звуки, которых нет в русском языке;

– нельзя не выделить преимущество положительного влияния изучения английского языка на такие психические функции, как мышление, память, воображение, восприятие;

– также происходит более раннее вступление ребенка в массовую культуру и овладение межкультурной коммуникацией;

– качество владения родным языком повышается в процессе обучения английскому языку [3, с. 256].

Существуют и недостатки, одним из самых существенных является невозможность воспользоваться своими знаниями на практике при традиционном подходе. Хотя, соблюдая нижеуказанные принципы, этот недостаток можно исключить.

Во-первых, цель урока стоит ставить конкретно, и она должна быть направлена на достижение практического результата.

Во-вторых, ответственность за достижение поставленной цели и результатов должна возлагаться обоюдно на учащихся и учителя.

В-третьих, ученики должны выполнять задания и упражнения самостоятельно, а учитель может помогать при необходимости.

Для реализации вышеуказанных принципов и в целях успешной коммуникации на иностранном языке, у учащихся должен быть богатый словарный запас. Согласно консервативным методам обучения иностранному языку, эффективное усвоение материала возможно исключительно в рамках сдержанной и напряженной среды. Мнение многих учителей сводится к тому, что изучение языка должно проходить в формальной среде с применением традиционных методов обучения, и они полагают, что даже развивающие игры недопустимы на уроках. Несмотря на существование данного метода, в настоящее время наиболее актуальными являются интерактивные методы обучения, например игровой метод, который для современного поколения учащихся гораздо эффективнее и способен вовлечь учащихся в учебный процесс в отличие от занятий, предполагающих только работу с учебными пособиями. В XXI в. ученики лучше запоминают информацию, которая преподносится в интерактивном формате.

Использование игр может стать важным фактором успеха для младших школьников, плохо усваивающих новую информацию, пробудить у них интерес к предмету и стать основой для последующего его изучения.

Игра многогранна, сложна и динамична, она не поддается простому определению.

Обычно считается, что это универсальная деятельность, и дети часто имеют врожденное желание и способность играть. Игра определяется как деятельность, которая:

- характеризуется вовлеченностью и увлеченностью, а также внутренней мотивацией;

- имеет образный и творческий характер;

- имеет добровольный или свободный выбранный, лично направленный (часто по инициативе ребенка) и свободный от навязанных извне правил характер;

- подвижна и активна, хотя также руководствуется ментальными правилами и высокими уровнями метапознания и метакоммуникации (общения об общении), которые придают структуру [3, с. 284].

Игра может принимать разные формы с общими категориями, а именно исследовательская с предметами, физическая, притворство, фантазия или драматическая, головоломки, и другие, включающие четкие правила, например конструктивная (включая художественную и музыкальную игру), языковая (игра со словами и другими особенностями языка, такими как стихи) и игры на свежем воздухе.

Игра, в частности групповая, важна для личностного развития еще и потому, что в ходе ее разработки создается ситуация урока, в которой ученик, участвующий в соревновании, действительно хочет помочь своей команде, пытается найти правильный ответ, проявляет активность. Как показывает опыт, такие ситуации позволяют проявить себя не только грамотным и способным, но и посредственным ученикам. Очень часто учащиеся, которые не отличаются хорошей успеваемостью, могут проявить себя здесь совершенно с другой стороны и стать активными участниками игры, внести свой вклад в победу своей команды. Использование игр с этой точки зрения может стать важным фактором успеха для школьников, плохо усваивающих новую информацию, пробудить у них интерес к предмету и стать основой для их последующего успеха в его изучении.

Игра – это специально организованное занятие, требующее напряжения эмоциональных и умственных сил [4]. Как считает доктор педагогических наук и советский ученый А.П. Усова, игра – особенная форма усвоения действительности по ориентации в жизненном смысле, а также форма организации жизни детей, которая носит характер самостоятельности и творчества [3, с. 27].

Игра всегда предполагает принятие решения – что делать, что сказать, как победить? Желание решить эти вопросы обостряет умственную активность игроков.

Дети, однако, не думают об этом. Для них игра прежде всего увлекательное занятие. Поэтому, по мнению авторов, целью игровой формы обучения является не только формирование произношения, то есть фонетических, а также лексических и грамматических навыков, но и развитие интереса к изучаемому языку.

Специфика игры, как точно отмечают ученые-методисты в своих исследованиях, заключается в том, что учебные задачи предстают перед ребенком не в явном виде, а замаскированные. Играя, учащийся не ставит перед собой учебной задачи, но в результате игры он чему-то учится [5].

Чтобы правильно применять игровой метод в обучении лексике, необходимо достигнуть цели использования игр на уроках иностранного языка, которые ставит Е.И. Пасов:

- 1) формирование речевых навыков;
- 2) развитие речевых навыков;
- 3) обучение общению;
- 4) развитие необходимых способностей и психических функций;
- 5) познание (в сфере формирования своего языка);
- 6) запоминание речевого материала [6, с. 57].

Таким образом, чтобы сделать учебный процесс интереснее и без проблем вовлечь учеников в урок, учителям рекомендуется чаще применять игровые методы, которые становятся все более актуальными. Это связано с цифровизацией и глобализацией – век технологий создает реальность, в которой ученики совершенно не хотят учиться, а, напротив, хотят свое время проводить весело и беззаботно. Поэтому без игр трудно заинтересовать современного школьника.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе эксперимента были проведены индивидуальные практические занятия как с применением традиционных методов обучения, так и интерактивных с самостоятельно разработанными и апробированными играми на формирование лексических навыков речи для учащихся третьих классов.

Введение и закрепление лексического материала (ball, chocolate, sun, flower, ice cream, hat и pencil) проводилось во время индивидуальных занятий по английскому языку.

Первая ученица просто выписала все слова, чтобы выучить их самостоятельно вне урока, то есть с применением традиционных форм обучения. На следующий урок ученица знала большинство слов, умела распознать их в тексте и переводить.

Но окончательно девочка выучила все слова спустя три урока.

С другими учениками занятия проводились с применением игрового метода.

Разработанная игра опиралась на принцип известной детям игры «Мемо». Суть игры заключается в том, что расположенные на карточках рисунки (каждый рисунок встречается в колоде дважды) раскладываются случайным образом, рубашкой вверх. Задача ученика состоит в том, чтобы открывать по две карточки и в случае совпадения рисунков откладывать их в сторону – карточки открыты. Игра заканчивается, когда все пары найдены. В разработанной авторами игре, кроме правил игры «Мемо» необходимо еще назвать на английском языке предмет, который нарисован на карточке. Если учащиеся знакомы с названием цифр на английском языке и образованием множественного числа существительных, то они должны еще назвать и количество предметов, изображенных на рисунке.

В результате апробации описанной игры на уроке, целью которой являлось как запоминание, так и применение в речи таких английских слов, как *ball, chocolate, sun, flower, ice cream, hat* и *pencil*, были получены следующие результаты.

С ученицей были выписаны эти слова, и на том же уроке педагог сыграл с ней в формате «ученик – педагог». В игре на следующем уроке были названы 85% всех слов. Девочка знала отлично слова спустя два занятия.

С двумя следующими учениками были записаны слова, и они попробовали поиграть в игру в паре (ученик – ученик). Уже на следующий урок оба мальчика знали все слова. Это можно объяснить соревновательным эффектом. Этот фактор значительно подогрел интерес и желание учеников к изучению новых слов. Возможность создания соревновательных условий определенно имеет положительный эффект, хотя важно не переусердствовать с ним: не стоит вовлекать в игру сразу много учащихся и создавать излишнюю соревновательность. Эшли Мерример считает, что для большинства людей конкурентный дух определяется в значительной степени тем, как они оценивают свои шансы на успех. Конкурировать с десятком или сотней соперников – вовсе не одно и то же. Если поле сражения слишком велико, а вероятная возможность победы не очень высока, люди перестают ее добиваться [7, с. 118]. В своей книге он приводит в пример результаты соревновательной игры учащихся. У учащихся, которые состязались в составе с более высоким количеством игроков, результаты были ниже,

чем у тех, кто состязался с небольшим количеством конкурентов.

Вторая игра направлена не только на улучшение лексических навыков, но и на лучшее понимание такого понятия, как антонимы. Антоним – это слово, имеющее прямо противоположное значение другому. Распространенными антонимами часто являются прилагательные и наречия, у которых есть слово, которому они прямо противостоят. Есть много общих антонимов, которые используются изо дня в день. Например, «хороший», который является антонимом «плохого», и «длинный», который является антонимом «короткий». Не так много детей современного поколения знают и понимают суть антонимических пар слов. Учителям зачастую приходится подолгу объяснять это понятие, в том числе на примерах. Необходимо обучать детей не только английскому языку, но и заполнить их пробелы в общих знаниях и эрудиции, привить им лучшее понимание окружающего мира.

Рассмотрим правила второй игры. На двух карточках изображены два схожих рисунка, но с разными действиями или признаками, на них также есть надписи слов, образующих антонимические пары. Таких карточек в наборе несколько.

В начале игры карточки перемешиваются учителем и раскладываются в случайном порядке рисунками вверх перед учеником. Педагогу необходимо следить, чтобы пары не были расположены слишком близко – в противном случае ученик быстро найдет их. Задача ребенка соединять пары и называть антонимичные слова на английском языке, которые относятся к изображению. Игра заканчивается, когда все пары сопоставлены. Как и в предыдущем эксперименте, были созданы три языковые ситуации и немного изменены условия для учащихся.

Первая ученица на этот раз не только выписала все слова, чтобы самостоятельно вне урока их выучить, но и попробовала себя в игре. На следующий урок она знала большинство слов, умела распознать их в тексте и переводить, хотя окончательно девочка выучила все слова спустя два урока. Понимание антонимов пришло быстрее – к следующему уроку.

Со второй ученицей были выписаны слова, но сыграть не пробовали. Как и в предыдущем эксперименте, изучение слов без игры шло дольше – около трех занятий. Это наблюдение позволяет сделать вывод о том, что скорость обучения зависит не только от уровня обученности учащихся. Разобралась ученица в теме антонимов тоже к следующему уроку.

С последней группой учеников были записаны слова и ребята попробовали поиграть в игру также в паре (ученик – ученик). Как и в прошлом случае, уже на следующий урок они знали все слова. Это также можно объяснить соревновательным эффектом, развивающим желание быстрее выучить слова.

Заключение

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что стратегия обучающихся игр является эффективной как в приобретении, так и в сохранении словарного запаса, благодаря созданию интерактивного и мотивирующего контекста, в котором учащиеся могут легко и подсознательно делиться своей информацией, а также благодаря требованиям и обязательствам, с которыми они сталкиваются во время игры. Учащиеся соревнуются и сотрудничают друг с другом, отвлекаясь от заинтересованности факторы отсутствуют. Следовательно, лексические навыки речи формируются эффективнее, что позволяет перевести пассивный словарный запас в активный.

Список литературы

1. Лукша С.Л. Конфликтологический аспект использования современной цифровой среды в организации обучения подростков // Наука и образование. 2021. Т. 4, № 4. С. 462–468.
2. Соломина Е.А., Володарская Е.Б. Способы активизации коммуникативно-речевой деятельности учащихся на начальном этапе обучения английскому языку // Актуальные вопросы лингвистики и лингводидактики в контексте межкультурной коммуникации: сборник материалов II Всероссийской научно-практической онлайн-конференции (Орел, 31 марта 2022 г.). Орел: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2022. С. 1114–1121.
3. Усова А.П. Игра – форма организации жизни и деятельности детей. В кн.: История дошкольной педагогики в России: хрестоматия: учебное пособие для студентов педвузов / Сост. С.В. Лыков, Л.М. Волобуева; ред. С.Ф. Егоров. М.: Академия, 1999. 482 с.
4. Новикова Е.А. Роль игры на уроках английского языка на начальном этапе обучения // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2014. № 4. С. 73–74.
5. Панина Е.Ю., Булкина М.В. Геймификация в обучении лексической стороне английской речи младших школьников // Проблемы романо-германской филологии, педагогики и методики преподавания иностранных языков. 2022. № 18. С. 264–270.
6. Пассов Е.И. Методика как наука будущего. Краткая версия новой концепции. СПб.: Златоуст, 2015. 172 с.
7. Мерример Э., Бронсон По. Царь горы. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 304 с.

УДК 378:372.881.1
DOI 10.17513/snt.39931

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ МОТИВАЦИИ КЕЛЛЕРА К ДИСТАНЦИОННОМУ ОБУЧЕНИЮ ИСПАНСКОМУ ЯЗЫКУ НА ПЛАТФОРМЕ MICROSOFT TEAMS

Должич Е.А., Дмитриченкова С.В., Санчес Посуэло Й.

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»,
Москва, e-mail: korte@mail.ru

В период пандемии коронавируса и перехода на дистанционное обучение, приобретающее широкое распространение в настоящее время, остро встал вопрос поддержания мотивации студентов к процессу обучения. В данной статье описана модель мотивации Келлера применительно к освоению дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности» при дистанционном обучении студентов, изучающих испанский язык в Инженерной академии Российского университета дружбы народов (РУДН). Исследование направлено на разработку эффективных подходов для поддержания вовлеченности и мотивации студентов с использованием технологий дистанционного обучения на платформе Microsoft Teams. Опрос, проведенный среди студентов испанского языка первого, второго и третьего курсов Инженерной академии РУДН, показал, что учебные материалы, разработанные по модели Келлера, положительно влияют на мотивацию подавляющего большинства студентов. Исследование свидетельствует о том, что внедрение мотивационной стратегии по модели Келлера повышает мотивацию студентов к изучению испанского языка, совершенствует их языковые навыки, развивает творческую активность и снижает отсев. В связи с этим особое значение приобретают цифровые компетенции преподавателей высшей школы, необходимые для проведения онлайн-обучения. Полученные результаты могут быть применены в практике эффективного онлайн-обучения испанскому и другим иностранным языкам.

Ключевые слова: дистанционное обучение, испанский язык, мотивационные стратегии, платформа Microsoft Teams

APPLYING KELLER'S MOTIVATION MODEL TO DISTANCE TEACHING SPANISH LANGUAGE ON THE MICROSOFT TEAMS PLATFORM

Dolzich E.A., Dmitrichenkova S.V., Sanchez Pozuelo Y.

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: korte@mail.ru

During the coronavirus pandemic and the transition to distance learning, which is now becoming widespread, the issue of maintaining student motivation for the learning process has become acute. This article describes Keller's motivation model in relation to mastering the discipline "Foreign Language in Professional Activities" during distance learning for students studying Spanish at the Engineering Academy of Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University). The research aims to develop effective approaches to maintain student engagement and motivation using distance learning technologies on the Microsoft Teams platform. A survey conducted among first, second- and third-year Spanish language students at the Engineering Academy of RUDN University showed that educational materials developed according to the Keller's model have a positive effect on the motivation of most students. The study shows that the implementation of a motivational strategy according to the Keller's model increases students' motivation to learn Spanish, improves their language skills, develops creativity, and reduces dropout. In this regard, the digital competencies of higher education teachers, necessary for conducting online learning, are of particular importance. The obtained results can be applied in the practice of effective online teaching of Spanish and other foreign languages.

Keywords: distance learning, Spanish language, motivational strategies, Microsoft Teams platform

В настоящее время вопросу повышения учебной мотивации посвящены многие отечественные и зарубежные исследования. Ж.Б. Оспанова рассматривает социально-психологические особенности мотивации к учебной деятельности иностранных студентов, отмечая, что вера в свои силы и осознание цели мотивируют на успех [1]. М.В. Амитрова и С.С. Ковалева [2] приходят к выводу, что повышение мотивации студентов в ходе освоения иностранного языка способствует развитию познания и интеллектуальной деятельности. А.Н. Руденко отмечает, что мотивация, будучи мно-

гогранным явлением, может быть обусловлена внешними и внутренними мотивами, поэтому в контенте обучения должен присутствовать целый комплекс средств для ее поддержания [3].

Исследователь и разработчик мотивационных стратегий в обучении Джон Келлер утверждает, что существующие подходы к составлению образовательных программ часто не учитывают мотивацию студентов, ограничиваясь разработкой обстоятельной и качественной программы [4]. Келлер попытался объединить все теории и концепции мотивации в простую и понятную модель,

а также разработать систему, включающую категорию мотивации в учебную программу.

Ученый предложил собственную модель Келлера ARCS-V [5, с. 3], позволяющую практически образом поддерживать и повышать мотивацию к обучению. Он исходил из теории «ожидаемой ценности» (“expected value”), постулирующей, что субъект мотивирован, если он верит в успех поставленной перед ним задачи, и она имеет ценность, если отвечает его личным потребностям.

Теоретические и эмпирические исследования показывают, что ожидания и ценности взаимодействуют, предсказывая важные результаты, такие как вовлеченность, постоянный интерес и академические достижения [5, с. 10].

Модель Келлера ARCS-V – аббревиатура от английского языка – представляет собой процесс мотивационного проектирования, включающий синтез мотивационных концепций и теорий, содержащих пять компонентов: внимание (A), значимость (R), уверенность (C), удовлетворение (S) и воля (V).

За данными компонентами стоит мотивационная стратегия, направленная в первую очередь на завладение вниманием студента, затем встает задача убедить его в значимости процесса обучения, помочь обрести уверенность в себе и в итоге добиться удовлетворения от обучения и полученных результатов, проявляя при этом волю к достижению цели.

Главное преимущество модели Келлера заключается в возможности интегрировать ее компоненты в различные подходы к проектированию обучения и использовать на любом этапе образования. Она также показала свою эффективность в процессе дистанционного образования.

В связи с вынужденным переходом на дистанционное обучение во время пандемии коронавируса остро встал вопрос учебной мотивации студентов. Модель мотивации Келлера ARCS-V была применена в онлайн-курсе «Иностранный язык в профессиональной деятельности» для студентов, изучающих испанский язык в Инженерной академии РУДН с целью повышения мотивации в процессе учебной деятельности.

Актуальность темы настоящего исследования обусловлена необходимостью разработки эффективных подходов для формирования и повышения мотивации к изучению испанского языка у студентов в условиях дистанционного образования.

Материалы и методы исследования

Методологическую базу исследования составляют теоретические и экспериментальные труды основоположников катего-

рии мотивации (И.А. Зимняя, Д.А. Леонтьев, Р. Гарднер, Джон Келлер), рассматривающих мотивацию к обучению как сложное кумулятивное психическое образование, чья побудительная сила к принятию решений и реализации планов основана на интересе, желании, преследуемой цели и необходимости.

Авторы данной статьи анализируют пять ключевых элементов мотивационной модели Келлера ARCS-V, реализованной в процессе дистанционного обучения испанскому языку с использованием образовательных инструментов платформы Microsoft Teams.

Результаты исследования и их обсуждение

Платформа Microsoft Teams является рабочим пространством, предоставляющим множество возможностей для совместной и индивидуальной работы, общения в режиме реального времени, проведения встреч, обмена файлами и приложениями.

Инструменты платформы Microsoft Teams служат для безопасной потоковой передачи видеоконтента из различных источников, обмена веб-сайтами, воспроизведения видео в реальном времени, совместной работы с файлами Office, создания заданий, тестов и оценки знаний с возможностью отслеживания посещения, сроков выполнения заданий и ведения регистрационно-го журнала.

Команда типа «Класс» обладает уникальными разрешениями и функциями, доступными как для преподавателей, так и для студентов. Будучи владельцами команды, преподаватели контролируют организацию работы в команде: распределяют задания, делятся контентом, создают дополнительные каналы для выполнения определенных заданий в мини-группах. Каждая группа класса также связана со своей записной книжкой для занятий OneNote, доступной для редактирования всеми участниками команды.

Прежде чем применять модель мотивации ARCS-V Келлера в образовательном процессе, авторы считают необходимым проанализировать аудиторию и оценить уровень мотивации студентов относительно всех составляющих модель компонентов. Авторы исследования предлагают оценивать, во-первых, готовность к вниманию, будут ли студенты с интересом реагировать на учебный материал, во-вторых, насколько они заинтересованы в изучении иностранного языка, в-третьих, сомневаются ли студенты в своих силах или уверены в себе, обладают ли достаточной силой воли для освоения программы и на какие результаты нацелены.

Результаты анализа помогут определить, есть ли необходимость устранения мотивационной проблемы с помощью стратегий, направленных на формирование и повышение мотивации, либо уровень мотивации следует лишь поддерживать.

На основе анализа модели мотивации ARCS-V Келлера авторы статьи делают вывод, что крайне важно пробудить любопытство у студентов и вызвать интерес к курсу в самом начале обучения. При этом для сохранения мотивации на высоком уровне ее необходимо контролировать на протяжении всего курса обучения, избегая монотонности, сухости изложения и статичности в процессе обучения [6].

В качестве средства привлечения внимания студентов исследователи предлагают использовать графический дизайн, анимацию или любой другой элемент, «способный внести несоответствие, конфликтность в содержание обучения» [7, с. 15]. Это положение представляется особенно важным, поскольку именно приемы, основанные на переключении внимания, имеют значение в общей педагогической практике и в онлайн-обучении в частности.

1. Есть несколько способов добиться внимания студента (А), а именно: использование мультимодальных форм обучения, привлечение к исследовательской деятельности, побуждение студентов к самостоятельному поиску ответов, разнообразие в доставке контента, активное вовлечение студентов в учебный процесс посредством ролевых и деловых игр.

Например, использование сократовского метода обучения способствует глубокому изучению темы, стимулирует активность студентов и развивает самостоятельное мышление. Метод позволяет перейти от поверхностного формального пересказа прочитанного отрывка к более глубокому анализу его смыслового содержания.

Компонент А (внимание) предполагает разнообразие форм подачи материала: семинары, проекты, метод перевернутого класса, презентации, работа в парах и мини-группах, элементы театрализации, использование музыкального контента, аудио- и видеоматериалов.

Метод перевернутого класса (*flipped classroom*) представляет собой модель обучения, заключающуюся в том, что основные теоретические материалы преподаватель дает студентам для самостоятельного изучения дома, а на занятиях больше времени уделяет упражнениям и практическим занятиям.

Значительно облегчают работу преподавателя многочисленные онлайн-ресур-

сы, которыми можно поделиться в команде «Класс» Teams MS. Их игровой стиль и практические методы обучения делают процесс изучения языка увлекательным, позволяя преодолеть монотонность и рутину. Приведем популярные бесплатные приложения для изучения языка, в которых используется игровой метод обучения: Duolingo развивает навыки чтения, письма, понимания устной речи, Beelinguapp используется для обучения чтению и восприятию на слух, Quizlet способствует освоению лексики с помощью карточек, HelloTalk служит для разговорной практики.

Такие интерактивные веб-приложения для онлайн-занятий, как Kahoot, Quizizz и Taboo, служат инструментами оценивания знаний, позволяющими студентам осуществлять самоконтроль. Преподаватели отмечают, что платформы настолько интересны, что студенты просят использовать их также в рамках очного обучения.

Подкасты *Español Automático* и *Handy Spanish* помогают студентам улучшить навыки аудирования и разговорной речи, создают среду погружения в испанский язык и культуру Испании и Латинской Америки, объясняют использование испанских идиом и пословиц, знакомят с формами речевого этикета испаноговорящих стран; материал подобран в соответствии с уровнем владения языком.

2. Если учебный материал не кажется студенту актуальным и значимым для него, неизбежно теряется мотивация. Значимость (R) овладения знаниями возрастает, если они пересекаются с областью интересов студента. Чтобы повысить значимость образовательного содержания, дидактический материал должен отвечать потребностям студентов. Целесообразно обсудить со студентами, какие методы работы и способы ее организации они считают наиболее релевантными.

Стратегия *Felt Gap* позволяет студентам почувствовать недостаток знаний и необходимость получить новые. Они будут гораздо более активно участвовать в обучении, если осознают разрыв между тем, что уже знают, и тем, что хотят или должны знать. Например, попросите студентов рассказать о будущих действиях, используя настоящее простое время. Исходя из практики, 60% студентов будут настаивать на изучении будущего времени.

Современные молодые люди прагматичны, и им необходимо быть уверенными в том, что полученные знания будут применимы в реальной жизни. Формированию коммуникативных навыков и умений будущего специалиста способствует погружение в языковую среду путем проведения театра-

лизованных мероприятий, ролевых и деловых игр, переводческих конференций, широкое использование метода кейс-стади. Используя современные технологии, студенты получают доступ к духовному, культурному, социальному многообразию мира.

Для студентов продвинутого языкового уровня наиболее эффективной для формирования профессиональной коммуникативной компетентности является метод конкретных ситуаций, дающий возможность объединить воедино теоретическую подготовку и практические навыки, актуализировать полученные знания в ходе проблемно-ситуационного анализа [8].

Технология составления кейса следующая: следует создать модель ситуации, разработать гипотезу, выявить детали и выбрать оптимальное решение, затем обсудить результаты.

Метод конкретных ситуаций разрабатывается с помощью сбора данных из различных ресурсов и обеспечивает обобщение результатов, представленных разными студентами из одной команды. Результаты исследования позволяют сделать вывод, что использование кейс-метода на занятиях испанским языком положительно влияет на развитие познавательной деятельности студентов и формирование их социокультурной компетенции, предполагающей знание культуры и реалий страны изучаемого языка.

Визуальное представление данных в виде карт и диаграмм также следует использовать и публиковать в Microsoft Teams. Совместная работа формирует модель группового общения, контролирует социальные ситуации. Смена заданий и видов деятельности помогают повысить гибкость мышления, способствуют быстрому поиску новых стратегий.

Данные задачи решаются с помощью информационно-коммуникационных технологий с использованием обучающей платформы Microsoft Teams. Создание частных каналов внутри команды типа «Класс» создает особое пространство для совместной работы в парах либо мини-группах. Только владельцы (преподаватели) команды и назначенные ими участники могут получить доступ к частному каналу. Участники частного канала имеют в своем распоряжении те же инструменты, что и в общем канале, также по просьбе преподавателя они могут записать видео процесса своей работы для последующей проверки выполнения задания.

3. Чтобы повысить у студентов уверенность в себе (С), преподавателю следует четко обозначать требования к освоению материала и заранее сообщать критерии

оценки выполняемых заданий с тем, чтобы студенты могли установить положительные ожидания и оценить возможный успех. Платформа Microsoft Teams позволяет создавать различные типы заданий, управлять сроками их выполнения, устанавливать систему оценки качества работы и следить за их общим процентным выполнением.

4. Джон Келлер видит прямую связь между Удовлетворением (S), предполагающим удовлетворенность качеством обучения, личными успехами и мотивацией. Преподаватель создаст у студента положительное восприятие от обучения, если будет поддерживать его интерес, варьируя типы работ, а также предоставляя возможность применять на практике полученные навыки и умения. Регулярное проведение на платформе Microsoft Teams студенческих научно-практических конференций на испанском языке, отражающих новейшие достижения в области науки и техники по инженерным специальностям, совершенствует профессиональные навыки переводчика и развивает творческую активность студентов.

Хорошие результаты показал опыт проведения студентами 10–15-минутных занятий в качестве преподавателя с подбором аудио- и видеоматериалов на заданные темы, что предполагало серьезную подготовку и владение материалом на высоком уровне.

Создание совместных грамматических интеллект-карт в онлайн-программе для майндмэппинга позволяет структурировать большие объемы информации, визуализировать грамматические правила и легче усваивать информацию.

5. Пятая категория «Воля» (V) возникла в связи с различиями в настойчивости студентов и их способностью доводить начатое до конца. Волевые качества индивидуальны и напрямую связаны с такими категориями, как самоконтроль, планирование и ответственность. Категория «Воля» призвана объяснить различия между студентами и заложить основу для мотивационной поддержки, включающей моральную помощь со стороны преподавателя, обратную связь, постановку реалистичных и достигаемых целей.

Проведенный опрос студентов первого, второго и третьего курсов, изучающих испанский язык в Инженерной академии РУДН, показал, что 98% опрошенных студентов нашли описанную мотивационную модель эффективной при дистанционном обучении испанскому языку и хотели бы видеть имплементацию ее элементов в очный процесс обучения. Практически все участники опроса (95%) положительно ответили на вопрос о проведении занятий с использованием платформы Microsoft Teams.

Во время онлайн-курса незначительное число студентов столкнулось с техническими сложностями, перебоями в воспроизведении материала (4%), задержкой кадров (1%), поэтому они выступают за применение модели мотивации к очным занятиям.

Заключение

Проведенное исследование свидетельствует о том, что в целом студенты удовлетворены дистанционным курсом испанского языка и его мотивационным дизайном, основанным на модели Келлера ARCS-V; они высоко оценивают содержание цифрового дидактического материала и его подачу преподавателями. Модель мотивации ARCS-V стимулирует интерес большинства студентов к изучению испанского языка в дистанционном формате, улучшает их языковые навыки и снижает отсев.

В настоящее время важными вопросами остаются как формирование у студентов умения самоорганизации и самообучения, так и развитие цифровой компетентности у преподавателей.

В связи с этим следует совершенствовать технические навыки работы с цифровыми технологиями, учиться критически оценивать их, вести отбор безопасных и эффективных цифровых ресурсов, способствуя повышению мотивации у студентов к обучению в цифровой образовательной среде. Полученные результаты могут

быть применены в практике успешного онлайн-обучения иностранному языку.

Список литературы

1. Оспанова Ж.Б. Социально-психологические особенности мотивации к учебной деятельности иностранных студентов медицинских специальностей // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2018. № 1 (31). С. 56–61.
2. Амитрова М.В., Ковалева С.С. Основные приемы повышения мотивации студентов к изучению иностранного языка // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. № 9. С. 21–25.
3. Руденко А.Н. Внешние и внутренние факторы формирования интеллектуального потенциала современного российского студенчества // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2016. № 6. С. 77–81.
4. Keller J.M. Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach // Springer. 2010. DOI: 10.1007/978-1-4419-1250-3.
5. Keller J.M. Motivation, Learning, and Technology: Applying the ARCS-V Motivation Model // Participatory Educational Research (PER). 2016. Vol. 3 (2). P. 1–13. DOI: 10.17275/per.16.06.3.2.
6. Bauer M., Bräuer C., Schuldt J., Krömker H. Adaptive E-Learning Technologies for Sustained Learning Motivation in Engineering Science – Acquisition of Motivation through Self-Reports and Wearable Technology // Proceedings of the 10th International Conference on Computer Supported Education. 2018. Vol. 2. P. 418–425. DOI: 10.5220/0006787104180425.
7. Милявская Н.Б., Филиппова В.В. Модель ARCS как средство развития учебной мотивации в системе дистанционного обучения // Калининградский вестник образования. 2022. № 2 (14). С. 13–21.
8. Dolzhich E., Dmitrichenkova S., Sanchez P. Foreign Language Teaching to GEN Z students // INTED2021 Proceedings. 2021. P. 730–735. DOI: 10.21125/inted.2021.0181.

УДК 373:37.04
DOI 10.17513/snt.39932

ПРИМЕНЕНИЕ АРТ-ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ МЕТОДИК В СРЕДНЕМ ЗВЕНЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Заховаева А.Г.

*ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Иваново,
e-mail: ana-zah@mail.ru*

Система образования постоянно ищет новые технологии, иначе она не будет развиваться. Такой технологией в общеобразовательной школе могут стать арт-терапевтические методики, особенно предложенные методики актуальны для коррекционных классов в общеобразовательной школе и в коррекционных школах VII вида, где обучается ребенок, имеющий проблемы психологического и психического характера. Традиционно арт-терапия ассоциируется, прежде всего, с психологией и медициной (психиатрия, психотерапия), однако арт-терапия — более широкое понятие, междисциплинарное явление. Целей и функций у современной арт-терапии множество, но все они сводятся к главной задаче: формирование целостной, гармоничной, сбалансированной, творческой личности, духовно (психически) здоровой, адекватно решающей насущные проблемы своего существования. Тем самым цели арт-терапии очень близки главным целям образования и воспитания. Цель исследования – найти точки соприкосновения арт-терапии и современного школьного образования, указать конкретные арт-терапевтические методики в работе педагога и классного руководителя, в том числе при работе с детьми, требующими особого внимания (коррекции). Материал и методы исследования: для решения поставленной цели применяются следующие методы: теоретические: диалектика – дает возможность многогранного исследования проблемы; сравнительный анализ, принципы системного подхода; синергетический подход для изучения связей между структурными элементами систем, способными к взаимнообмену информацией; эмпирические: в исследовании даются конкретные, практические рекомендации по применению арт-терапевтических технологий для улучшения качества образования. В статье приводятся рекомендации, касающиеся работы классных руководителей и преподавателей общеобразовательных предметов (таких как литература, история, биология, география, физическая культура), которые напрямую не связаны с искусством, как преподаватели МХК, музыки, рисования, где использование арт-терапевтических методик заложено априори. Активизируя чувственную и когнитивную сферы, искусство способно гуманизировать, т.е. формировать целостную личность, а это главная задача и всей системы образования, и психотерапии. Так арт-терапия и педагогика обретают единую парадигму.

Ключевые слова: арт-терапия, искусство, педагогика, образование, психотерапия, коррекционные классы, коррекционные школы VII вида

USE OF ART THERAPY TECHNIQUES IN THE MIDDLE LEVEL OF A SECONDARY SCHOOL

Zakhovaeva A.G.

*Ivanovo State Medical Academy of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Ivanovo,
e-mail: ana-zah@mail.ru*

The education system is constantly looking for new technologies, otherwise it will not develop. Art therapy techniques can become such a technology in secondary schools, especially the proposed methods are relevant for correctional classes in secondary schools and in correctional schools of the VII type, where the child has psychological and mental problems. Traditionally, art therapy is associated primarily with psychology and medicine (psychiatry, psychotherapy), however, art therapy is a broader concept, an interdisciplinary phenomenon. There are many goals and functions and goals of modern art therapy, but they all boil down to the main task: the formation of an integral, harmonious, balanced, creative Personality, spiritually (mentally) healthy, adequately solving the pressing problems of its existence, thus art therapy is very close to the main goals of education and upbringing. The purpose of the study is to find the points of contact between art therapy and modern school education. Specific art therapeutic techniques in the work of a teacher and class teacher are given. Including when working with children requiring special attention (correction). Research material and methods: the following methods are used to achieve this goal: theoretical: dialectics – provides an opportunity for a multifaceted study of the problem; comparative analysis, principles of a systematic approach; a synergetic approach to study the connections between structural elements of systems capable of exchanging information; empirical: the study provides specific, practical recommendations on the use of art therapy technologies to improve the quality of education. The article provides recommendations regarding the work of classroom teachers and teachers of general education subjects (literature, history, biology, geography, physical education), which are not directly related to art, such as teachers of the Moscow Art Theater, music, drawing, where the use of art therapy techniques is laid down a priori. By activating the sensory and cognitive spheres, art is able to humanize, i.e. to form an integral personality, and this is the main task of the entire education and psychotherapy system. This is how art therapy and pedagogy acquire a single paradigm.

Keywords: art therapy, art, pedagogy, education, psychotherapy, correctional classes, correctional schools of the VII type

Система образования постоянно ищет новые технологии, иначе она не будет развиваться. Такой новой технологией в общеобразовательной школе могут стать арт-терапевтические методики. Особенно предложенные методики актуальны для коррекционных классов в общеобразовательной школе и в коррекционных школах VII вида, в которых обучается ребенок, имеющий проблемы психологического и психического характера.

Традиционно арт-терапия ассоциируется, прежде всего, с психологией и медициной (психиатрия, психотерапия), однако «арт-терапия – междисциплинарное явление. Она возникла на стыке искусства и науки и вобрала в себя достижения медицины, педагогики, культурологии, социологии и других дисциплин. Ее методы универсальны и могут быть адаптированы к различным задачам, начиная от решения проблем социальной и психологической дезадаптации и заканчивая развитием человеческого потенциала» [1, с. 9].

Целей и функций у современной арт-терапии множество, но все они сводятся к главной задаче: формирование целостной, гармоничной, сбалансированной, творческой личности, духовно (психически) здоровой, адекватно решающей насущные проблемы своего существования. Тем самым цели арт-терапии очень близки главным целям образования и воспитания, указанным в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации», а именно: «образование – единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека... воспитание – деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей...» [2].

Цель исследования – найти точки соприкосновения арт-терапии и современного школьного образования, указать конкретные арт-терапевтические методики в работе педагога и классного руководителя, в том числе при работе с детьми, требующими особого внимания (коррекции).

Материалы и методы исследования

Для решения поставленной цели применяются следующие методы: *теоретические*: диалектика – дает возможность многогранного исследования проблемы; сравнительный анализ, принципы системного подхода; синергетический подход для изучения связей между структурными элементами систем, способными к взаимобмену ин-

формацией; *эмпирические*: в исследовании даются конкретные, практические рекомендации по применению арт-терапевтических технологий для улучшения качества образования. В статье приводятся эмпирические рекомендации, касающиеся, прежде всего, работы классных руководителей и преподавателей общеобразовательных предметов (таких как литература, история, биология, география, физическая культура), которые напрямую не связаны с искусством, как преподаватели МХК, музыки, рисования, где использование арт-терапевтических методик заложено априори.

Результаты исследования и их обсуждение

Арт-терапия – это социально-психологический механизм влияния на личность через различные виды искусства (живопись – изотерапия, музыка – музыкотерапия, танец – данстерапия, литература – либропсихитерапия) для снятия эмоционального напряжения и душевных переживаний. Арт-терапия есть механизм психотерапевтического воздействия на личность для улучшения эмоционального состояния, снижения переживаний ребенка. При этом «цель арт-терапии состоит в гармонизации развития личности через развитие способности самовыражения и самопознания» [3, с. 19]. Именно это необходимо школьнику для успешного овладения учебным материалом. При воздействии на эмоции ребенка посредством искусства активизируются резервы организма, улучшается психологическое и психическое состояние личности. Это особенно важно в работе коррекционных классов и школ, ибо система преподавания должна исходить «из особенностей устройства человеческой личности, что позволяет обеспечить как изучение материала и формирование личности, так и профилактику психических расстройств» [4, с. 14]. Так арт-терапия и педагогика обретают единую парадигму.

Что есть искусство? Почему искусство обладает терапевтическим эффектом? «Искусство – это мир чувственных образов, сознательно созданных человеком посредством формы и определенного материала; мир, призванный вносить в жизнь человека красоту, знания, наслаждение, творчество, игру воображения, духовность. Искусство не только гуманизирует человека, формирует полноценную, целостную личность, но и способно корректировать психопатологию» [5, с. 56]. При этом психологическое воздействие искусства – это «таблетка для души», которую принимаешь с наслаждением. Поэтому главная задача педагога –

это заинтересовать ребенка. Без интереса психотерапевтического воздействия искусства не может быть.

Цели работы *классного руководителя* – это развитие коммуникативных и познавательных способностей ребенка, формирование творческого потенциала личности школьника. В коррекционных классах (школах) классный руководитель – это еще и психолог. Классный руководитель должен заинтересовать ребенка образовательным процессом в целом, здесь важно сплочение классного коллектива. Для этого существуют различные арт-терапевтические методики – как групповые, так и индивидуальные. Групповая арт-терапия способна развивать коммуникативные способности; дать возможность осваивать новые роли и выявлять у ребенка латентные личностные качества, повысить его самооценку. Особенно это важно при первом знакомстве с классом, когда необходимо выявить лидера, школьников с творческими способностями, обратить внимание на пассивного ребенка.

*Занятие (Игра)
«Создай герб (эмблему) класса»*

Цель: сплочение коллектива, выявление творческих личностей, лидера и аутайдера.

Необходимые материалы: бумага, цветные карандаши, фломастеры, краски, кисти, ножницы, журналы с иллюстрациями.

1. Преподаватель объясняет, что такое герб (эмблема) и что это выражает.

2. Предлагает совместно создать герб (символ, логотип) класса. Время 15–30 мин.

3. Класс делится на группы по 10–12 человек, чтобы каждая группа представила свой вариант. Классный руководитель наблюдает за совместной творческой работой ребят. Он старается не вмешиваться, но в случае появления аутайдера помогает ему влиться в коллектив. Можно включить музыку, здесь в начале занятия музыкотерапевтами рекомендуется произведение П.И. Чайковского «Времена года» (для создания доброжелательной атмосферы), а чтобы придать энергию работе – «Марш» И. Дунаевского из кинофильма «Цирк».

4. Презентация полученных «картинок» каждой группы.

5. Затем классный руководитель предлагает из нескольких «эмблем» создать всем коллективом одну, которая и станет гербом класса.

Итог: «Герб класса» становится своего рода объединяющей силой коллектива, его следует качественно оформить, возможно, использовать как «значок» для каждого ученика класса.

Перейдем к рассмотрению применения арт-терапевтических методик в работе *преподавателя литературы*. Наиболее актуальна здесь такая область арт-терапии, как либропсихотерапия, или библиотерапия. Библиотерапия объединяет литературу и психологию, действует на сознательное и бессознательное, на интеллект и на воображение. С появлением первых публичных библиотек книги стали не только хранителями мудрости, они стали своеобразным лекарством от душевных недугов. Правитель Древнего Египта Великий Рамзес II (1279–1213 гг. до н. э.) «приказал высечь над входом в библиотеку города Фивы надпись “Аптека для души”... Платон усматривал в книге способность быть настоящим лекарством. Аристотель обнаружил, что поэзия снимает чувство страха и страдания. В сказке Востока “1000 и одна ночь” врач рекомендовал властелину от недуга перелистывать страницы мудрой книги» [6]. Хороший учитель словесности – это всегда библиотерапевт. «Библиотерапия – это психотерапевтический метод, использующий литературу как форму коррекции психического состояния... Ребенок ассоциирует себя с героем произведения и ситуациями, в которые он попадает. Все чувства и переживания героя становятся его личными переживаниями» [7, с. 109]. Особый раздел библиотерапии – это сказкотерапия, для подростков – это жанры фэнтези, фантастика. «Сказкотерапия – эффективное средство развития самосознания, коррекции негативных эмоциональных состояний... Является средством для решения психологических проблем и содействует личностному росту» [8, с. 58–59]. Учитель литературы предлагает школьникам создать в классе «Книжную аптечку», чтобы каждый ученик принес книгу, которая на него позитивно повлияла или улучшает настроение, какую он бы порекомендовал другу, когда ему скучно. На «внеклассном чтении» или в конце урока следует обсудить выбор той или иной книги.

У *учителя истории* имеются огромные возможности в использовании арт-терапевтических методик. Это и *библиотерапия* («Книжные таблетки» – библиотечка из исторических романов). *Изотерапия* позволяет представить себя в заданной преподавателем эпохе, например: «Я – средневековый рыцарь», «Я – гладиатор», «Я – актриса российского театра XIX века» или «Сенатская площадь 14 декабря 1825 года», «Блокадный Ленинград» и др.; возможно устроить выставки таких работ. Кроме того, учитель может предложить ученикам подобрать иллюстрации к учебнику исто-

рии на основе картин великих художников (можно разрешить пользоваться гаджетами или посетить школьную библиотеку и поискать альбомы с репродукциями). Подобные задания позволяют школьнику реализовать свое Я, свой творческий потенциал, а созерцание картин позитивно влияет на психику. Еще одним заданием для актуализации личностного потенциала может быть описание ребенком того, каким он видит будущее страны, мира, свое место в истории. Для этого задания можно также использовать «Метафорические (ассоциативные) карты», их выборка детьми и поможет создать «свое будущее».

У преподавателя биологии например меньше возможностей для применения арт-терапевтических технологий, чем у преподавателей гуманитарного цикла, однако «преподавание биологии в общеобразовательной школе в условиях инклюзивного образования сопряжено с рядом сложностей и проблем из-за особенностей здоровья детей с ОВЗ и необходимости организации их нестандартного обучения с использованием преимущественно активных, но в то же время доступных методов, среди которых наиболее распространенными являются моделирование жизненных ситуаций и их анализ, внедрение в учебный процесс ролевых игр, наглядных материалов» [9, с. 144]. Такими материалами могут быть картины известных художников, а их подборка на определенную тему – ярким творческим заданием. Например, при работе с натюрмортами ребенок пытается понять, насколько правильно художник изобразил цветы (фрукты, овощи). Рекомендуются «цветочные натюрморты» Амброзиуса Босхарта Старшего, Бальтасара ван дер Аста, Яна Давидса де Хема, натюрморты Ван Гога, П. Сезанна; натюрморты отечественных художников: И.Ф. Хруцкого, И.Э. Грабаря, П.П. Кончаловского, И.И. Левитана и др.

При изучении *географии* (темы «Природные зоны Земли», «Гидросфера», «Литосфера» и др.) арт-терапия также способна оказать помощь учителю и повлиять на интерес ребенка к предмету; школьник может реализовать свои творческие интересы, а именно подобрать репродукции картин известных художников – пейзажистов и маринистов. Проведенное исследование (см. Заховаева А.Г. «Шедевры живописи в работе арт-терапевта» [10]) доказывает позитивное влияние пейзажной живописи на психику. Особенно это относится к творчеству И. Шишкина, К. Моне, А. Куинджи, И. Левитана, В. Поленова, Н. Рериха, И. Айвазовского, А. Рылова. Картины этих художников – это еще и *цветотерапия*: синий,

голубой, желтый, зеленый – цвета, благоприятно влияющие на психологическое состояние личности.

Данс-терапия (танцевально-двигательная терапия) – это привилегия учителя физической культуры. Для некоторых учеников уроки физкультуры не самые любимые, интерес к предмету можно вызвать применением данс-терапии. «Для танце-терапевта является аксиомой понимание, что тело – зеркало души, а движение – это выражение человеческого “Я”. Танец – это коммуникация, которая осуществляется на трех уровнях: с самим собой, с другими людьми и с миром» [11]. На уроке физкультуры ребятам предлагается не просто сделать физические упражнения, а организовать танец – сначала это просто свободные движения, потом учитель способен корректировать танец. Музыка усилит арт-терапевтический эффект.

Музыкотерапия как фоновая музыкальная терапия может применяться на любом школьном занятии. Музыкотерапия – это регулирование эмоционального состояния, активизация мозговой деятельности. Особо хотелось бы отметить арт-терапевтическое значение музыки Вольфганга Амадея Моцарта, так называемый эффект Моцарта. Например, прослушивание его «Сонаты ре мажор», как указывает Е.Н. Кириносва, опираясь на серьезные научные исследования американских и западноевропейских ученых (анализ музыки 60 композиторов, более 3 тыс. участников эксперимента), повысило у школьников интеллектуальный индекс на 62%, «так как музыка Моцарта приводит в возбуждение все отделы мозга, связанные с высшими мыслительными процессами, со слуховыми, зрительными, моторными, эмоциональными реакциями и тонкой координацией движений» [12, с. 33], такой же эффект имеет его «Концерт для фортепиано № 23». Исследований по данной проблеме в нашей стране много, особенно интересен эксперимент учителя детской музыкальной школы О.В. Хайрутдинова-Шиллер [13]. Эксперимент показал, что при прослушивании музыки Моцарта: фрагментов оперы «Волшебная флейта», «Сонаты до мажор», «Соната № 11 ля мажор» – отмечалось улучшение самочувствия, ученики становились более спокойными, улучшалась память, логика мышления. В связи с этими данными музыкотерапия в коррекционных классах и коррекционных школах, особенно школах VII вида, будет очень актуальна. Музыкотерапия – «лекарство, которое слушают» – самый изученный аспект арт-терапии, еще в 1913 году по инициативе академика В.М. Бехтерева создан центр изучения вли-

яния музыки на психическое и психологическое здоровье личности, было научно доказано, что музыка положительно влияет на все системы человеческого организма. В музыкотерапии также рекомендуются произведения: Ф. Шопена «Соната» № 3 и «Ноктюрн» ми бемоль мажор; «Соната» соль минор И.С. Баха, ч.1; Первый концерт С.В. Рахманинова; Ф. Шуберт. 7-я симфония; «Ноктюрн» № 3 Ф. Листа и др. [5, с. 59].

Арт-терапевтические технологии не имеют противопоказаний, искусство вносит гармонию, исцеляет, создает и воспитывает личность.

Искусство для ребенка – это особый мир, «игра» и «не-игра», сознательное и бессознательное. Искусство – сфера эстетического переживания, а чувства – это «ворота искусства», через которые «оно проникает во внутренний мир человека, одухотворяя и гуманизируя его, творя Человека в человеке. Носителями эмоций в искусстве выступают образы и символы, организованные с помощью материала в определенных формах. Искусство способно воспитывать, развивать личность, тем самым разрешая многие педагогические и психологические проблемы» [14, с. 123].

Заключение

Терапевтическая сила искусства состоит в том, что искусство помогает личности найти общие связи с Миром и Миром другого человека, постичь самого себя, преодолеть дисгармонию внутри себя.

Объект влияния арт-терапии – психика личности, мир эмоций и чувств. Только искусство, обладая особой силой (это катарсис – «очищение, оздоровление»), способно без насилия открыть лучшее в человеке, дать мощный позитивный эмоциональный импульс развитию нравственных ценностей, ослабить бессознательные конфликты. Арт-терапевтические методики возможно применять как в воспитательной работе классного руководителя, так и в работе преподавателей гуманитарного и естественного циклов. Активизируя и чувственную, и когнитивную сферы ребенка, искусство способно гуманизировать, т.е. формировать

целостную личность, а это главная задача всей системы образования и психотерапии. Так посредством искусства арт-терапия и педагогика обретают органическое единство, при этом создаются благоприятные условия для повышения качества образования в целом.

Список литературы

1. Киселёва М.В. Арт-терапия в практической психологии и социальной работе. СПб.: Речь, 2007. 336 с.
2. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании» (ред. от 17.02.2023 г.). [Электронный ресурс]. URL: https://edu.sbor.ru/sites/default/files/FZ273_23.pdf (дата обращения: 25.01.2024).
3. Дрешер Ю.Н. Арт-терапия и её возможности. Казань: Медицина, 2017. 76 с.
4. Кузнецова И.Г. Образовательная политика РФ в отношении основного общего образования: цели, задачи и возможные пути их достижения // Современные вопросы устойчивого развития общества в эпоху трансформационных процессов: материалы IV Международной научно-практической конференции. М., 2022. С. 14-20.
5. Заховаева А.Г. Искусство как ядро культуры. М.: Издательский дом академии Естествознания, 2022. 88 с.
6. Жебит Н. Высокие ценности библиотерапии. [Электронный ресурс]. URL: https://www.b17.ru/article/vysikie_tsennosti_biblioterapii/?ysclid=lrq6v7cm9p254356852 (дата обращения 15.01.2024).
7. Попова Н.А. Учить или лечить: библиотерапия в современной школе // Учитель-словесник и ученик в образовательном пространстве информационной эпохи: материалы международной научно-практической конференции (г. Москва 22–23 марта 2018 года). М.: Экон-Информ, 2019. С. 109-115.
8. Емельянцева К.С. Сказкотерапия: психоаналитический подход // Science Time. 2023. № 5 (112). С. 57-59.
9. Селезнева Ю.М., Гальченко С.В. Особенности организации образовательного процесса на уроках биологии для детей с ограниченными возможностями здоровья // Психолого-педагогический поиск. 2023. № 1 (65). С. 142-150.
10. Заховаева А.Г. Шедевры живописи в работе арт-терапевта // Вестник психотерапии. 2023. № 87. С. 20-27.
11. Бирюкова И.В. Танцевально-двигательная терапия // Московский Психологический журнал. 2004. № 8. [Электронный ресурс]. URL: <https://magazine.mospsy.ru/nomer8/s03.shtml> (дата обращения 10.01.2024).
12. Кириосова Е.Н. «Эффект Моцарта»: pro et contra // Наука 21 века: вопросы, гипотезы, ответы. 2017. № 2 (23). С. 29-34.
13. Хайрутдинова-Шиллер О.В. Эффект Моцарта // Интерактивная наука. 2022. № 2 (67). С. 12-14.
14. Заховаева А.Г. Искусство и медицина: грани взаимодействия (искусство, которое лечит истерзанное «Я») // Вестник психотерапии. 2005. № 13 (18). С. 123-129.

УДК 378.046.4
DOI 10.17513/snt.39933

ИНДИКАТИВНЫЙ ПОДХОД В АСПЕКТЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ФОРСАЙТА КОМПЕТЕНЦИЙ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ ПЕДАГОГОВ

Зуева Ф.А.

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет»,
Челябинск, e-mail: zuevafa@cspu.ru

Ускоряющиеся темпы усложнения научно-технической среды требуют от специалистов все более развитых технологических компетенций. Технологический форсайт компетенций накладывает свой отпечаток на профессионально-образовательную деятельность. Проблема, рассматриваемая в данной статье, заключается в выявлении роли технологического форсайта в процессе развития профессиональной идентичности педагогов. Представлен алгоритм действий по развитию профессиональной идентичности педагогов в аспекте технологического форсайта компетенций. Сделан акцент на индикативный подход, в рамках которого воплощается в действительность поддержка потенциальных возможностей педагогов; качеств педагогов в процессе выдвижения и достижения целей на этапах овладения определенными видами деятельности. На примере деятельности педагогов технико-технологического цикла обучения показаны индикативные показатели, способствующие обнаружению педагогами проблем профессионально значимого характера. Показано, что индикативный подход приближает к пониманию механизмов формирования новых субъектных качеств профессионального совершенствования в процессе самоидентификации и качественной идентификации. Выделены направления, обеспечивающие эффективность формирования взаимосвязанной системы знаний, адекватной требованиям технологического форсайта компетенций. Материалы статьи могут быть использованы разработчиками концепций развития профессиональной идентичности педагогов, а также технологий дополнительного профессионального образования педагогических и руководящих работников.

Ключевые слова: технологический форсайт компетенций, индикативный подход, профессиональная идентичность, самоидентификация, групповая идентификация

INDICATIVE APPROACH IN THE ASPECT OF TECHNOLOGICAL FORESIGHT OF COMPETENCIES AS A BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF TEACHERS' PROFESSIONAL IDENTITY

Zueva F.A.

South Ural State Humanities and Education University, Chelyabinsk, e-mail: zuevafa@cspu.ru

The accelerating pace of complexity of the scientific and technical environment requires more and more developed technological competencies from specialists. Technological foresight of competencies leaves its imprint on professional and educational activities. The problem considered in this article is to identify the role of technological foresight on the process of developing the professional identity of teachers. An algorithm of actions for the development of teachers' professional identity in the aspect of technological foresight of competencies is presented. Emphasis is placed on the indicative approach, within the framework of which support for the potential of teachers is implemented; qualities of teachers in the process of setting and achieving goals at the stages of mastering certain types of activity. On the example of the activities of teachers of the technical and technological cycle of education, indicative indicators are shown, which contribute to the detection by teachers of problems of a professionally significant nature. It is shown that the indicative approach brings closer to understanding the mechanisms of the formation of new subjective qualities of professional improvement in the process of self-identification and qualitative identification. The directions that ensure the effectiveness of the formation of an interconnected knowledge system adequate to the requirements of technological foresight of competencies are highlighted. The materials of the article can be used by developers of concepts for the development of professional identity of teachers, as well as technologies for additional professional education of teachers and managers.

Keywords: skills technology foresight, indicative approach, professional identity, self-identification, group identification

Как отмечено в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, «...приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации следует считать те направления, которые позволяют получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке, и обеспечат переход

к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта» [1, с. 9].

В этой связи необходимо подчеркнуть, что научно-технологическое развитие Российской Федерации возможно при создании условий для выявления и развития

профессиональной идентичности специалистов. Повышение интереса к вопросам идентичности, отражающей видоизменение социальных условий в современных исследованиях, связано с развитием системы коммуникаций, позволяющих посредством технологического форсайта планировать развитие экономики, бизнеса, рынка труда, образования и других сфер.

Так как одним из основных векторов образования является подготовка специалистов, способных к решению профессиональных задач в процессе возникающих достижений технико-технологической глобализации, то реализация поставленных целей в данном аспекте возможна только при обеспечении адекватного уровня профессиональной идентичности педагогов [2].

Материалы и методы исследования

Внедрение новых технологий требует создания единой системы методов прогнозирования компетенций и методологии технологических форсайтов, упрощающей процесс определения профессиональных умений и навыков. На основе исследований, проведенных Агентством стратегических инициатив совместно с Московской школой управления «Сколково», в девятнадцати из основных отраслей экономики был установлен перечень востребованных профессий. Анализ технико-технологических изменений, влияющих на экономические и социальные процессы в обществе, подвел исследователей к построению отраслевых карт спроса на технологические компетенции, трансформирующих структуру образовательных задач, направленных на развитие профессиональной идентичности специалистов.

Алгоритм технологического форсайта компетенций (skills technology foresight) включает в себя следующие действия:

1. Анализ трендов – определение главных технологических и социальных процессов, влияющих на область профессиональной деятельности и ее преобразование, в динамике.

2. Создание карты будущего – размещение специалистами на картах существенных возможных событий, влияющих на отрасли в заданный период времени.

3. Выделение основных задач и условий – установление списка важных рабочих задач, вызванных возникновением новых технологий и определение условий для их решения.

4. Определение разрыва в компетенциях – анализ имеющихся образовательных программ по подготовке специалистов и сопоставление их с компетенциями, необхо-

димыми выпускникам профессиональных образовательных организаций.

5. Разработка проектных предложений и рекомендаций по модифицированию образовательных программ подготовки профессиональных кадров [3].

Одним из эффективных инструментов, способствующих интеграции данных об изменении необходимых профессиональных компетенций специалистов и позволяющих мобилизовать педагогов на достижение поставленных образовательных целей, выступает индикативный подход. Индикативный подход предполагает установление четкой связи между внешней средой, предписывающей определение изменений образовательной среды в аспекте технологического форсайта, и внутренней средой, исполняющей задачи, выдвигаемые внешней средой. Рассмотрение технологического форсайта компетенций в обучении как определенной стратегии, применяемой с целью эффективного развития профессиональной идентичности педагогов, подводит к необходимости выделения следующих направлений образовательной деятельности.

Первое направление – развитие у педагогов основных представлений о производственных наукоемких процессах в материальной и нематериальной областях производства. Это предполагает изучение способов снижения материалоемкости производств, увеличения результативности использования различных ресурсов, создание и применение наноматериалов с высокими эксплуатационными характеристиками, к примеру создание одежды на основе распыления на теле человека жидкого хлопка, состоящего из очень тонких хлопковых волокон, полимеров и растворителя.

Второе направление – это изучение вопросов внедрения радикальных (новых) и инкрементальных (усовершенствованных) технологий, высокопроизводительной и прецизионной (высокоточной) техники. К примеру, создание композитов на основе методов формирования наноструктур из углеродных волокон найдет свое применение в производстве транспортных средств, что позволит снизить вес автомобилей примерно на 10%, следовательно, более легкие автомобили будут потреблять меньше топлива и существенно повысится результативность производственно-технологических и организационно-управленческих процессов эффективного обеспечения передвижения людей, товаров и услуг (логистика), сократятся выбросы парниковых газов и т.д.

Третье направление – решение междисциплинарных задач, имеющих научно-

прикладной характер, в аспекте выявления закономерностей, принципов действия при преобразовании объектов технико-технологической среды.

Основные принципы комплексного решения проблем практико-ориентированного характера закладываются в процессе междисциплинарного взаимодействия, что способствует не только овладению базовыми компетенциями в отдельно взятых перспективных отраслях промышленности, но и созданию фундаментальной основы для их практической реализации в таких интегративных сферах, как сити-менеджмент, реинжиниринг бизнес-проектов, архитектура живых систем и др. [4].

В частности, междисциплинарное взаимодействие химии, физики, биологии и электротехники рассматривается в производстве и хранении продуктов в таких процессах, как радуризация, применяемая с целью приостановки созревания фруктов и замедления процесса прорастания овощей при их хранении и транспортировке; обработка ультрафиолетом – для дезинфекции

воды, сыпучих и молочных продуктов; инфракрасное излучение – для выпечки, сушки, копчения; диэлектрический нагрев – для обеззараживания зерна; криозаморозка и др.

Четвертое направление – своевременное информирование педагогов о возникновении новых профессий в разрезе отраслей экономики, связанных с изменением профессиональных компетенций. Возникновение смешанной экономики, повлекшее за собой радикальные изменения рынка труда, также актуализирует проблему развития профессиональной идентичности педагогов по вопросам ускоренного формирования инфраструктур на основе научно-технических открытий. Анализ основных сфер атласа новых профессий поможет педагогам разобраться с тем, что появление новых технологий и продуктов в ведущих отраслях промышленности влечет за собой возникновение новых профессий. В частности, активное использование в сфере нанотехнологий новых материалов, таких как стеклянные композиты, привело к появлению профессии «глазир» [5].

Примерный перечень индикативных показателей профессиональных компетенций педагогов

11	Виды работ	Готовность к выполнению видов работ		
		Самоидентификация компетенций (да/нет)	Групповая идентификация компетенций (да/нет)	Оптимизация деятельности (требуется/ не требуется)
1.	Документально-технологическое обеспечение			
1.1	Подготовка технического задания, технико-экономического обоснования			
1.2	Реализация предпроектного и научного исследования			
1.3	Составление технико-технологической документации			
1.4	Проектирование и конструкторская проработка объектов техники и технологий			
1.5	Проведение монтажа и пуско-наладочных работ			
1.6	Определение технологических особенностей создания конкретного объекта (анализ экологических проблем, утилизации отходов и пр.)			
2	Техническое содействие			
2.1	Обеспечение оптимального процесса производства на объекте			
2.2	Надзор за оборудованием и инструментами			
2.3	Проведение конъюнктурных и маркетинговых исследований			
2.4	Внедрение систем информационного обеспечения образовательного процесса			
2.5	Обеспечение техники безопасности на объекте			

Пятое направление – проведение специалистами производства тренингов, практикумов и мастер-классов в рамках формирования у педагогов представлений об основных технологиях производства и принципов его организации. Речь идет о ротационном методе исследования технологических процессов на различных стадиях производства. Изучение деятельности инженеров-технологов, операторов, мастеров по ремонту и наладке оборудования и других специалистов способствует обсуждению тех или иных вопросов совершенствования технологий, производственных процессов, аппаратуры и оборудования. Рассмотрение материалов и различных конструкций позволяет акцентировать внимание на приемах повышения производительности и интенсификации производства, таких как обеспечение непрерывности, автоматизации и дистанционного управления технологическими процессами, в том числе для сохранения здоровья специалистов, задействованных на производстве [6].

Дальнейшее формирование, демонстрация и обоснование задач по развитию профессиональной идентичности педагогов возможно на основе разработки прогнозных, плановых и программных индикативных показателей, предлагающих возможность исчерпывающего описания явлений и процессов [7].

Отражение наличия профессиональных компетенций показано на примере деятельности педагогов технико-технологического циклов (таблица).

Результаты исследования и их обсуждение

В зависимости от контекста и требований, предъявляемых к процессу развития профессиональной идентичности педагогов, идентификация может осуществляться разными способами. Самоидентификация предполагает оценку собственных профессиональных компетенций, их наличие или отсутствие. Идентификация, осуществляемая профессиональной группой, устанавливает соответствие требованиям, предусмотренным нормативной документацией. Наличие необходимых компетенций при оценивании профессиональной группой определяется решением определенного вида заданий. К примеру, в рамках задания по позиции 1.1 (подготовка технического задания и технико-экономического обоснования) необходимо продемонстрировать структурные компоненты технического задания, показать экономическое обоснование проекта на основе алгоритма (таблица). Этот способ качественной идентификации

позволяет выявить наличие допустимых соответствий и недопустимых. Результаты самоидентификации и качественной идентификации компетенций при их сопоставлении будут свидетельствовать о необходимости либо об отсутствии необходимости в применении образовательных воздействий на данном этапе профессиональной идентичности педагогов.

Так как индикативный подход представляет собой целенаправленный процесс, который должен быть соответствующим образом запланированным, организованным, контролируемым, то его можно представить в виде заданного алгоритма:

1. Разработка и/или представление индикативных показателей на основе технологического форсайта с определенной периодичностью.

2. Анализ профессиональной идентичности педагогов в процессе решения образовательных задач в соответствии с индикативными показателями.

3. Создание условий по включению педагогов в деятельность по развитию их профессиональной идентичности с подбором технологий, форм организации образовательного процесса.

Необходимо подчеркнуть, что индикативный подход направлен на то, чтобы значения индикативных показателей постоянно обновлялись в соответствии с технологическим форсайтом компетенций. Совпадение результатов самоидентификации педагогов и идентификации со стороны профессиональной группы специалистов по каждой позиции, свидетельствует об адекватном уровне профессиональной идентичности педагогов на данном этапе развития.

В случае раскрытия педагогами в процессе индикативного оценивания профессионально значимых проблем возникает необходимость в построении образовательной среды, направленной на развитие профессиональной идентичности педагогов, на основе следующих условий:

– целенаправленность (осуществление отбора методов и форм организации образовательной деятельности в рамках определенного индикативного показателя);

– целостность (обеспечение связи и взаимодействия всех компонентов образовательной среды для достижения цели);

– контекстность (построение образовательного процесса с учетом контекста технологического форсайта компетенций);

– систематичность (систематическое применение отобранных средств и технологий, так как эпизодическое применение не приносит необходимого результата);

- диагностичность (проведение мониторинга личностных изменений и внесение корректив в построение индивидуальных образовательных маршрутов педагогов);
- вариативность (комбинация разнообразных средств обучения с учетом уровней развития);
- динамичность (изменение различных форм и методов организации образовательного процесса в соответствии с развитием профессиональных компетенций).

Заключение

Следует подчеркнуть, что подготовка специалистов на основе технологического форсайта является обязательным условием функционирования гибких производств, вызванных появлением наукоемких технологий. Образовательные организации нуждаются в педагогах, способных к деятельности в развивающейся среде, склонных к освоению, проектированию и использованию инноваций в образовательном процессе.

Педагог в силу специфики своей профессиональной деятельности непрерывно оказывается в ситуациях решения образовательных проблем, связанных с многообразными сферами жизнедеятельности человека, что предполагает поиск способов усовершенствования образовательной среды, учитывающей технологический форсайт. Компетентность педагога в сфере профессиональной деятельности напрямую влияет не только на результативность процесса подготовки будущих специалистов, но и на эффективное функционирование рынка труда в целом. Соответственно, развитие профессиональной идентичности приобретает важное значение, так как деятельность педагога требует мобильности в вопросах решения постоянно возрастающих профессионально-образовательных задач.

В заключение необходимо отметить, что постоянно видоизменяющиеся, по своей сути «плавающие», индикативные показатели зависят от технико-технологических движений общества. Индикативный подход

способствует созданию единого нормативного пространства, служащего средством поддержания профессиональной идентичности специалистов на необходимом уровне, и эффективность профессионального самосовершенствования педагогов зависит от полученной информации в ходе индикативного оценивания. Посредством технологического форсайта компетенций обеспечивается внешняя и внутренняя адаптация педагогов, соответственно, формируется определенный имидж образовательной организации в аспекте профессиональной идентичности педагогов.

Все вышеперечисленное подчеркивает важность организации образовательного процесса, направленного на технологический форсайт компетенций, предполагающего реализацию индикативного подхода по развитию профессиональной идентичности педагогов.

Список литературы

1. «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» на период до 2035г., утвержденные Указом Президента РФ № 642 от 01.12.2016 года [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449> (дата обращения: 31.03.2023).
2. Ахметзянова Г.Н., Валеева Н.Ш., Багатева А.О. Особенности и проблемы современного инженерного образования // Казанский педагогический журнал. 2020. № 1. С. 70–75.
3. Исследования Московской школы управления «Сколково». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.skolkovo.ru> (дата обращения: 31.08.2023).
4. Атлас новых профессий. [Электронный ресурс]. URL: <http://atlas100.ru/catalog/> (дата обращения: 31.01.2023).
5. Васильева Л.Н., Володина Е.В., Ильина И.И. Междисциплинарные задачи как средство развития профессиональной компетентности студентов технических направлений // Проблемы современного образования. 2019. № 6. С. 221–231.
6. Zueva F.A., Kilmasova I.A., Levina S.G., Lichodumova I.N. Production and Technological and Interdisciplinary Saturation Methods of the Educational Environment When Training Future Specialists // Advances in Social Science, Education and Humanities Research. 2021. № 2. P. 774–778. DOI: 10.2991/assehr.k.210322.215.
7. Индикативное планирование. [Электронный ресурс]. URL: <https://spravochnik.ru/> (дата обращения: 02.07.2023).

УДК 377.8
DOI 10.17513/snt.39934

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЛИЧНОСТНОГО РАЗВИТИЯ ПЕДАГОГОВ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

¹Осипова С.И., ²Коцуба М.Л.

¹ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: osisi@yandex.ru;
²КГАОУ ДПО «Хабаровский краевой институт развития образования имени К.Д. Ушинского»,
Хабаровск, e-mail: marina.kotcuba@ippk.ru

В рамках проблемы развития кадрового потенциала в условиях VUCA мира с его неоднозначностью, неопределенностью, сложностью и с учетом высокого динамизма появления новых знаний во всех сферах человеческой деятельности для современного человека ставится проблема непрерывного образования, образования через всю жизнь. Целью статьи является выявление и обоснование системы педагогических условий, способствующих профессионально-личностному развитию педагогов. Авторами статьи представлена характеристика педагогических условий профессионально-личностного развития педагогов в дополнительном профессиональном образовании, показывающих необходимые изменения в педагогической системе в соответствии с вызовами современности. Выделенные педагогические условия теоретически обоснованы в соответствии с педагогической системой дополнительного профессионального образования – участниками образовательного процесса; содержанием; средствами, методами, формами, педагогическими технологиями; результатами образования. Представленные педагогические условия ориентированы на индивидуализированное профессионально-личностное развитие педагогов в образовательном процессе дополнительного профессионального образования на основе выявленных профессиональных дефицитов в соответствии с требованиями Профессионального стандарта, навыков XXI века и новых специализаций – профессий будущего. Основным результатом исследования является система теоретически обоснованных педагогических условий, способствующих индивидуализированному профессионально-личностному развитию педагогов в дополнительном профессиональном образовании с учетом андрагогических принципов обучения взрослых на основе выявленных профессиональных дефицитов и профессий будущего.

Ключевые слова: профессионально-личностное развитие педагогов, педагогические условия, дополнительное профессиональное образование

PEDAGOGICAL CONDITIONS OF PROFESSIONAL AND PERSONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS IN ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION

¹Osipova S.I., ²Kotsuba M.L.

¹Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: osisi@yandex.ru;
²Khabarovsk Regional Institute for the Development of Education named after K.D. Ushinsky,
Khabarovsk, e-mail: marina.kotcuba@ippk.ru

Within the framework of the problem of human resource development in the conditions of the VUCA world with its ambiguity, uncertainty, complexity and taking into account the high dynamism of the emergence of new knowledge in all spheres of human activity, the problem of lifelong education is posed for a modern person. The purpose of the article is to identify and substantiate the system of pedagogical conditions conducive to the professional and personal development of teachers. The authors of the article present the characteristics of the pedagogical conditions of professional and personal development of teachers in additional professional education, showing the necessary changes in the pedagogical system in accordance with the challenges of modernity. The selected pedagogical conditions are theoretically justified in accordance with the pedagogical system of additional professional education – participants in the educational process; content; means, methods, forms, pedagogical technologies; educational results. The presented pedagogical conditions are focused on the individualized professional and personal development of teachers in the educational process of additional professional education on the basis of identified professional deficits in accordance with the requirements of the Professional Standard, skills of the XXI century and new specializations – professions of the future. The main result of the study is a system of theoretically justified pedagogical conditions that promote individualized professional and personal development of teachers in additional professional education, taking into account the andragogical principles of adult education based on identified professional deficits and professions of the future.

Keywords: professional and personal development of teachers, pedagogical conditions, additional professional education

В современных условиях система образования ориентирована на преобразования, направленные на повышение качества образования, где главная роль принадлежит квалифицированным педагогическим кадрам.

В этой связи возникает потребность в изменении подходов при обучении взрослых педагогов в дополнительном профессиональном образовании: с одной стороны – это восполнение дефицитов профессиональной

деятельности, с другой – профессионально-личностное развитие педагогов.

Анализ научных исследований Н.В. Кузьминой, А.К. Марковой, Л.М. Митиной, М. Tomassini, S. Zanazzi в области профессионально-личностного развития позволил синтезировать определение «профессионально-личностное развитие педагогов» [1; 2].

Под профессионально-личностным развитием педагогов в данном исследовании понимается процесс, ориентированный на качественное преобразование профессиональной деятельности и самореализацию педагога на основе осознанной необходимости повышения собственной профессиональной компетентности в соответствии с выявленными дефицитами по соблюдению в профессиональной деятельности требований профессионального стандарта, а также с современными требованиями и вызовами, определяющими расширение компетенций для профессиональной деятельности по специальностям, востребованным будущим, определенным для педагогов в Атласе новых профессий, и требованиями к навыкам XXI века [3].

Согласно представленному определению выявим и обоснуем педагогические условия, способствующие профессионально-личностному развитию педагогов.

Анализ научных трудов позволил первоначально уточнить понятие «условие» как родовое по отношению к сложносоставному понятию «педагогические условия».

В философии «условие» рассматривается как «то, от чего зависит нечто другое (обусловленное), что делает возможным наличие вещи, состояния, процесса, которое с необходимостью порождает что-либо...» [4].

В психологии «условие» определяется как психическое развитие человека, его динамику и конечные результаты, в педагогике – «овладение человеком в процессе обучения действиями, понятиями, формами поведения, выработанными обществом» [5; 6].

Из сказанного считаем, что условие – это обстоятельства, направленные на развитие человека в процессе обучения действиями, формами поведения.

Для понятия «педагогические условия» проанализированы научные исследования Н.М. Борятко, Н.В. Ипполитовой, А.Я. Найн, Н.С. Стерховой. Ученые определяют педагогические условия, которые направлены на решение поставленных задач, достижение целей и определенного результата, развитие [7-9].

Одновременно с выявлением сущности категории «педагогические условия» ученые их классифицируют, выделяя следующие группы педагогических условий:

организационно-педагогические – имеют разные возможности содержания, форм, методов для эффективного решения образовательных задач; психолого-педагогические обеспечивают педагогические меры воздействия на развитие личности; дидактические – учитывают условия обучения, которые направлены на результат.

Резюмируя вышеперечисленное, отметим, что организационно-педагогические, психолого-педагогические и дидактические условия являются компонентами педагогических условий – это с одной стороны. С другой стороны, педагогические условия определяют процесс, состоящий из компонентов и направленный на субъект образовательного процесса для достижения целей, профессионально-личностного развития педагогов.

Целью исследования является выявление и обоснование системы педагогических условий, способствующих профессионально-личностному развитию педагогов.

Материал и методы исследования

Методологической основой исследования явились системный, деятельностный, личностно ориентированный, андрагогический и компетентностный подходы. Использованы методы теоретического анализа психолого-педагогической литературы по проблеме исследования, научные приемы анализа, синтеза, обобщения, систематизации и др. Использована нормативно-правовая база документов, определяющая развитие дополнительного профессионального образования на современном этапе.

Результаты исследования и их обсуждение

На наш взгляд, для эффективного профессионально-личностного развития педагогов в дополнительном профессиональном образовании целесообразно использовать педагогические условия, показывающие изменения в системе дополнительного профессионального образования, а именно:

– реализация идей личностно ориентированного образования при обучении педагогов;

– многообразие и многофункциональность содержания образования, ориентированного на опережающее обучение, на специализации, востребованные для будущего, и на удовлетворение индивидуальных профессиональных дефицитов, соблюдение требований профессионального стандарта к осуществлению профессиональной деятельности педагога, развитие интеллектуальных способностей педагога в соответствии с навыками XXI века;

– организация образовательного процесса для профессионально-личностного развития педагога при использовании активных методов обучения и процессуальных образовательных технологий актуализирует образовательные потребности педагога и создает условия для их удовлетворения.

Обоснуем выбор педагогических условий, исходя из структуры педагогической системы дополнительного профессионального образования. Компонентами названной педагогической системы являются участники образовательного процесса; содержание дополнительного профессионального образования; средства, методы, формы, педагогические технологии; результаты образования.

Рассмотрим первую компоненту – участники образовательного процесса.

В современных условиях дополнительное профессиональное образование является неизменной частью системы непрерывного образования, где реализуется один из основных принципов – это принцип непрерывности, способствующий развитию взрослого человека, как профессионала, так и личности на протяжении всей жизни.

Образовательный процесс в дополнительном профессиональном образовании осуществляется с учетом андрагогических принципов, которые направлены на организацию образовательного процесса и на развитие личности взрослых.

Под организацией образовательного процесса подразумевается применение самостоятельного обучения, совместной деятельности всех участников и использование на практике результатов обучения.

Так как субъектом дополнительного профессионального образования является взрослый деятельностный человек, то он (слушатель), для данного исследования – педагог, имеет право осознанного выбора – выбрать дополнительную профессиональную программу, форму, сроки, место обучения; выстраивать индивидуальную траекторию обучения с учетом конкретных профессиональных дефицитов; цели обучения; совершенствовать профессиональные и личностные компетенции.

Резюмируем отмеченные выше требования к образовательной системе: обеспечение самостоятельности, свободы принятия решения в условиях выбора содержания для определения индивидуальной траектории обучения, требующее субъектной позиции, приводит к формированию первого педагогического условия: «реализация идей личностно ориентированного образования при обучении педагогов».

Учитывая следующую компоненту – содержание, определим второе педагогическое условие профессионально-личностного развития педагогов.

Многочисленные исследования ученых Б.С. Гершунского, В.С. Леднева, И.Я. Лернера в области «содержания образования» свидетельствуют о том, что рассматриваемый феномен определяется как часть общечеловеческой культуры, направлен на развитие личностных качеств, знаний, умений, навыков, «будущего» [10].

В дополнительном профессиональном образовании содержание образования взрослых определяется как процесс, учитывающий имеющийся существенный опыт, потребность в обучении и преобразование этого опыта [11].

Основными чертами содержания образования взрослого человека являются многообразие и многофункциональность, модульность, позволяющая отвечать на образовательные запросы слушателей с учетом выявленных дефицитов профессиональной деятельности, а также на освоение новых специализаций будущего, отвечающих вызовам современности [12].

Обеспечение многообразия и многофункциональности содержания требует разработки модулей дополнительных профессиональных программ.

К ним отнесем дополнительные профессиональные программы (модули), направленные на:

– развитие интеллектуальных способностей педагога в соответствии с приоритетными навыками XXI века (коммуникация, коллаборация, креативное и критическое мышление, цифровая грамотность, системное мышление, экологическое мышление) как необходимое требование профессионального и личностного развития, как показатель качественного процесса в образовании: уметь работать в команде, решать сложные задачи, выстраивать взаимодействие, принимать оперативно решения, анализировать и проектировать собственную деятельность, обмениваться опытом и др.;

– специализации, актуальные для будущего, определяющие расширение компетенций для профессиональной деятельности согласно Атласу новых профессий («Разработчик образовательных траекторий», «Распаковщик/упаковщик образовательного контента», «Тренер коллективных компетенций», «Специалист по образу будущего ребенка», «Экопроповедник») и направленные на преобразующий интеллект [13];

– удовлетворение профессиональных дефицитов в соответствии с Профессиональным стандартом, выявленных ранее и

направленных на осуществление профессиональной деятельности. Модуль содержит тематику, раскрывающие вопросы, связанные с общепедагогическими функциями Профессионального стандарта: обучение, воспитание и развитие. Например, «Обучение»: особенности разработки и реализации основных образовательных программ в соответствии с требованиями обновленных ФГОС. Проектирование рабочей программы. Современные образовательные технологии. Современный урок: от цели до результата. Обновление содержания и структуры предмета. Проектирование и сопровождение индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся. Информационная компетенция, вычислительное мышление, цифровая зрелость. Проектирование и разработка портфолио продуктов для педагогической деятельности на основе цифровых инструментов: выбор цифрового решения.

«Воспитание»: нормативно-правовая база в области воспитания. Воспитательная деятельность в соответствии с профессиональным стандартом педагога. Организация совместной деятельности родителей и обучающихся. Средства и методы развития эмоциональной сферы ребенка. Внеурочная деятельность школьников: организация, содержание, результаты. Реализация воспитательных возможностей программ внеурочной деятельности, вовлечение школьников в кружки, секции, клубы, студии и иные объединения. Основные направления воспитательной деятельности, их реализация в учреждениях различного типа.

«Развитие»: профессиональная компетентность учителя в условиях реализации обновленных ФГОС. Профессиональные требования к педагогу. Самооценка качества педагогической деятельности учителя на основе требований профессионального стандарта педагога. Методы и инструменты педагогической диагностики для определения уровня индивидуального развития детей. Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов, индивидуальных программ развития согласно личностным и возрастным особенностям обучающихся.

Слушатели-педагоги, согласно своим выявленным профессиональным дефицитам, выстраивают для себя индивидуальную образовательную траекторию по модулю («Обучение», «Воспитание», «Развитие») для их компенсации [14].

Таким образом, определим второе педагогическое условие, которое обеспечит многообразие и многофункциональность содержания образования, включающего опережающее обучение, ориентированное на специализации, востребованные для буду-

щего, и на удовлетворение индивидуальных профессиональных дефицитов, соблюдение требований профессионального стандарта к осуществлению профессиональной деятельности педагога, развитие интеллектуальных способностей педагога в соответствии с навыками XXI века.

Рассмотрев участников образовательного процесса, содержание образования, определим технологии обучения, которые будут учитывать субъектность педагога в дополнительном профессиональном образовании.

В педагогике понятие «технология» определяется как процесс с запланированным результатом. Ряд ученых рассматривают педагогическую технологию как содержательную технику; ряд процедур, направленных на совершенствование профессиональной деятельности учителя, планируемый результат; достижение педагогических целей с учетом функционирования средств: личностных, инструментальных, методологических [15].

Таким образом, отметим, что педагогическая технология состоит из цели, содержательных техник в процессе деятельности и предполагаемого результата.

Педагогические технологии принято делить на пассивные, активные и интерактивные. Для нашего исследования в соответствии с методологией деятельностного подхода считаем актуальными и применимыми в образовательном процессе активные технологии обучения.

Активные технологии обучения ориентированы на взаимодействие обучающихся и преподавателя в образовательном процессе через совокупность приемов и подходов.

В данном исследовании использовались активные технологии: мастер-классы, семинары, тренинги, мозговой штурм, дискуссии, деловые и ролевые игры, кейсы ситуационные и педагогические, проектная деятельность и стажировки. Использование активных технологий обучения в дополнительном профессиональном образовании позволяет направить деятельность слушателя-педагога на активную познавательную, мыслительную, креативную и практическую деятельность, а также выстраивать между участниками взаимодействие, взаимопонимание и активность обучаемых (взрослых) и их обратные связи.

Обоснование использования активных технологий в образовательном процессе взрослых позволяет сформулировать третье педагогическое условие – организация образовательного процесса для профессионально-личностного развития педагога при использовании активных методов обучения и процессуальных образовательных

технологий, актуализирующих образовательные потребности педагога, и создает условия для их удовлетворения.

Заключение

Таким образом, подводя итог вышесказанному, можно подчеркнуть, что для профессионально-личностного развития педагогов необходимо учитывать вышеобозначенные педагогические условия, способствующие совершенствованию профессиональных и личностных компетенций педагогов с учетом выявленных профессиональных дефицитов и профессий будущего в дополнительном профессиональном образовании.

Список литературы

1. Митина Л.М. Психология труда учителя: учебное пособие для вузов. 2-е изд. М.: Юрайт, 2023. 337 с.
2. Tomassini M., Zanazzi S. Reflexivity and self-development of competencies as key drivers in individuals' learning and career paths: cases from Italy // *Research in Comparative and International Education*. 2014. Vol. 9 (3). P. 301–312.
3. Осипова С.И., Коцуба М.Л. Исследование содержания категории профессионально-личностного развития педагога // *Современное педагогическое образование*. 2022. № 1. С. 140–144.
4. Современный философский словарь / под общ. ред. В.Е. Кемеров, Т.Х. Керимова. 4-е изд., испр. и доп. М.: Академический проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2015. 822 с.
5. Выготский Л.С. Педагогическая психология. М.: АСТ, 2008. 672 с.
6. Педагогический словарь: новейший этап развития терминологии / Даутова О.Б., Вершинина Н.А., Ермолаева М.Г. и др.; под общей редакцией О.Б. Даутовой. СПб.: КАРО, 2020. 327 с.
7. Борытко Н.М. Воспитание человека: гуманитарная парадигма образования // *Грани познания*. 2014. № 3 (30). С. 11–14.
8. Ипполитова Н.В., Стерхова Н.С. Анализ понятия «педагогические условия»: сущность, классификация // *General and Professional Education*. 2012. № 1. С. 8–14.
9. Найн А.Я., Сиюткин А.Г., Карпова О.Л. Развитие профессионального самоопределения бакалавра физической культуры в условиях организации смыслообразовательной деятельности // *Сибирский педагогический журнал*. 2017. № 4. С. 69–74.
10. Леднев В.С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы. М., 1991. 91 с.
11. Кларин М.В. Инструмент инновационного образования: трансформирующее обучение // *Педагогика*. 2017. № 3. С. 19–28.
12. Педагогика многообразия: учебное пособие / авт. кол.: О. Грауманн, В. Гребенникова, М. Емельянова, Г. Нестеренко и др.; под общ. ред. Г. Нестеренко; науч. ред. С. Цымбал. Херсон: ОЛДИПЛИУС, 2016. 420 с.
13. Атлас новых профессий 3.0. / Под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. М.: Альпина ПРО, 2021. 472 с.
14. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)». [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/70535556/> (дата обращения: 15.01.2024).
15. Варустина Е.Л., Монахов В.М. Образовательные технологии в интересах устойчивого развития // *Научная школа Т.И. Шамовой: методолого-теоретические и технологические ресурсы развития образовательных систем: сборник статей X Международной научно-практической конференции. В 2-х частях / Отв. ред. С.Г. Воровщиков, О.А. Шклярва*. 2018. С. 341–345.

УДК 378.14
DOI 10.17513/snt.39935

ЭТНОКУЛЬТУРНОЕ ВОСПИТАНИЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ УНИВЕРСИТЕТА

Птицына Е.В.

*ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск,
e-mail: ptycina@yandex.ru*

В последнее время в образовательном процессе вуза актуализируется проблема этнокультурного воспитания будущего учителя. Необходимость и своевременность исследования обусловлены глобальными изменениями в системе подготовки высококвалифицированных кадров, соответствующими социальными запросами и требованиями. Включение этнокультурного компонента в содержание профессиональной подготовки будущих педагогов является одним из приоритетных направлений образовательной политики, обладающего большим духовно-нравственным потенциалом в процессе воспитания подрастающего поколения. Автор акцентирует внимание на сохранении и развитии национальной культурной самобытности всех народов и этносов, проживающих на территории нашей страны. В статье автор обращается к ценностным аспектам этнокультурного воспитания будущего учителя как значимым объектам духовной и материальной культуры, как культурным символам и явлениям, выступающим отражением воздействия на человека этнокультурной среды, в которой он живет, развивается и воспитывается. Педагогические ценности как личностные ориентиры и культурные смыслы являются основополагающими в формировании этнокультурного компонента в структуре общей профессиональной культуры педагога. В статье представлена разработанная модель этнокультурного воспитания будущего учителя, апробированная на кафедре технологии, изобразительного искусства и дизайна Института педагогики и психологии Петрозаводского государственного университета. Данная модель основывается на содержании ресурсов культурно-воспитывающей среды вуза и представляет сбалансированную систему, объединяющую ряд задач, методов их решения, методологических оснований, принципов, технологий и результатов.

Ключевые слова: этнокультурное воспитание, этнопедагогика, этнокультурный компонент, этнокультурные ценности, модель этнокультурного воспитания в вузе, будущий учитель, высшее образование

ETHNOCULTURAL EDUCATION OF THE FUTURE TEACHER IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE UNIVERSITY

Ptitsyna E.V.

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, e-mail: ptycina@yandex.ru

Recently, the problem of ethnocultural education of the future teacher has been actualized in the educational process of the university. The necessity and timeliness of the study are due to global changes in the system of training highly qualified personnel corresponding to social needs and requirements. The inclusion of an ethnocultural component in the content of professional training of future teachers is one of the priorities of educational policy, which has great spiritual and moral potential in the process of educating the younger generation. The author focuses on the preservation and development of the national cultural identity of all peoples and ethnic groups living on the territory of our country. In the article, the author addresses the value aspects of the ethno-cultural education of the future teacher as significant objects of spiritual and material culture, as cultural symbols and phenomena that reflect the impact on a person of the ethno-cultural environment in which he lives, develops and is brought up. Pedagogical values as personal reference points and cultural meanings are fundamental in the formation of an ethnocultural component in the structure of the general professional culture of a teacher. The article presents the developed model of ethnocultural education of a future teacher, tested at the Department of Technology, Fine Arts and Design of the Institute of Pedagogy and Psychology of Petrozavodsk State University. This model is based on the content of the resources of the cultural and educational environment of the university and represents a balanced system combining a number of tasks, methods of their solution, methodological foundations, principles, technologies and results.

Keywords: ethnocultural education, ethnopedagogy, ethnocultural component, ethnocultural values, future teacher, model of ethnocultural education in higher education, higher education

В условиях мирового кризиса, когда происходит размывание традиционных ценностей, нравственных ориентиров и идеалов, важной является проблема формирования национального самосознания подрастающего поколения. В связи с этим особое внимание в области образовательной политики уделяется сохранению национальных культурных ценностей как одного из условий преодоления кризисных явлений духовно-нравственного характера, наблюдаемых в последнее время, для консолидации российского общества.

В начале 2023 г. в указе президента «О внесении изменений в Основы государственной культурной политики...» «приоритетное культурное и гуманитарное развитие» было названо «основой экономического процветания, государственного суверенитета и цивилизационной самобытности страны» [1]. Суверенитет государства обеспечивается в значительной мере внутренней политикой в сфере образования и культуры, в которой продолжают развиваться художественные традиции народов, составляющих население страны.

В нормативных документах, подтверждающих вышеизложенные идеи, намечены основные перспективные направления политики государства в области приобщения молодого поколения к лучшим национальным культурным традициям своего народа, их возрождению, сохранению и обогащению в образовательной практике [2]. Этнокультурное воспитание, обладающее педагогическим потенциалом, обеспечивает формирование духовно-нравственных качеств воспитанников, их патриотическое сознание, культуру межнационального взаимодействия на основе толерантного отношения к традициям, обычаям, традиционной культуре и искусству, к духовным ценностям, не только своего народа, но и других народов российского многонационального государства.

Актуальность заявленной проблемы представляется в разрешении противоречий: между имеющимися ресурсами образовательной среды университета в вопросах этнокультурного воспитания будущего учителя и недостаточной разработанностью методического обеспечения его организации, охватывающего все компоненты культурно-воспитывающей среды вуза.

Цель исследования – представить модель этнокультурного воспитания будущего учителя, которая прошла апробацию на кафедре технологии, изобразительного искусства и дизайна ПетрГУ.

Материалы и методы исследования

Анализ научной литературы, изучение педагогического опыта, моделирование.

Результаты исследования и их обсуждение

Этнопедагогика направлена на изучение особенностей формирования личности средствами искусства, на приобщение к лучшим образцам мировой и национальной культуры, ориентирована на формирование и раскрытие творческих способностей обучающихся при включении их в созидательные виды художественно-творческой деятельности. Этнокультурный компонент выражает специфические для данной социальной среды особенности сложившихся норм, традиций духовной культуры. Национальная культура народа отражает «уровень развития цивилизации данного народа, особенности его культурной деятельности, исторических традиций, духовной жизни и быта, степень овладения достижениями мировой культуры, опытом предшествующих поколений» [3]. Народное искусство в своих истоках нацелено на обогащение нравственных установок внутреннего мира человека.

При реализации этнокультурного компонента в образовательном процессе вуза обязательным условием является развитая система образования и воспитания, признанная национальным компонентом, которая находится в тесной взаимосвязи с эстетическим воспитанием учащихся. Этнокультурное воспитание обучающихся должно осуществляться на основе широкого использования эстетических ценностей, созданных национальной культурой народа; направлено на формирование знаний, мировоззренческих установок, личностных качеств и навыков в практико-ориентированной деятельности на основе традиционных этнических и этнокультурных ценностей, декларируемых в обществе.

В общей системе педагогических ценностей выделяют этнокультурные ценности, передаваемые из поколения в поколение, которые можно рассматривать как особые культурные смыслы в структуре духовно-нравственной культуры общества, нации, государства. Запечатленные в воспитательных отношениях, педагогических концепциях, системах и технологиях, этнокультурные ценности находят отражение в идеалах, жизненных установках, целях созидательной деятельности личности и общества в целом [4]. Традиционные этнические ценности рассматриваются как ценности идеального порядка, которые получили народное признание в своем историческом развитии как эталоны гуманно-нравственного должного в воспитании молодого поколения.

Этнокультурные ценности исследователи определяют как систему интегративных показателей национальной культуры, выраженных в ее памятниках и артефактах, языке, мировоззренческих установках, направленных на этническую идентичность и взаимообогащение культур всех народов, проживающих на территории нашей страны. По своему содержанию этнокультурные ценности подразделяют на ценности, связанные с природными явлениями и культурой общественного бытия, с ценностями межличностного взаимодействия людей и этическими нормами, с духовно-нравственными качествами, которые находят свое отражение в чертах характера, поступках и поведении представителей того или иного этноса [4].

Традиционные этнические и этнокультурные ценности, аккумулируя в себе ценностный гуманистический потенциал, являются основанием для формирования этнокультурной составляющей в общей профессиональной культуре будущих педагогов на основе диалога культур. Национальные ценности можно рассматривать как значимые объекты духовной и материальной культуры,

как культурные символы и явления, выступающие отражением воздействия на человека этнокультурной среды, в которой он живет, развивается и воспитывается [5].

Кафедра технологии, изобразительного искусства и дизайна Института педагогики и психологии ПетрГУ ведет систематичную и регулярную работу по этнокультурному воспитанию будущего учителя. В ходе исследования была разработана модель этнокультурного воспитания будущего учителя (рисунок), включающая четыре взаимосвязанных блока: целевой, содержательно-организационный, технологический и результативно-оценочный. Системообразующим звеном модели выступает культурно-воспитывающая среда вуза, оказывающая воздействие на каждый блок совокупностью ресурсов коммуникационно-информационного, содержательно-методического, личностно-развивающего компонентов.

Целевой блок модели интегрирует цели, задачи, принципы, методологические основания этнокультурного воспитания студентов, которые позволяют создать условия для самоидентификации студентов в различных видах культуротворческой деятельности [6]. Выделяются основополагающие задачи этнокультурного воспитания будущих учителей:

1. Становление этнической культуры в составе общей культуры обучающихся, их интересов, потребностей и ценностных ориентаций в процессе приобщения к национальной культуре. Этнокультурный потенциал раскрывается в художественном творчестве как средство нравственного, патриотического, эстетического, трудового воспитания; способствует ориентации будущих педагогов на национальную культуру и искусство, формируя положительное отношение и потребность к их развитию в различных видах творческой деятельности.

2. Формирование этнокультурной воспитанности будущих учителей, проявляющейся в базовых знаниях, практических умениях и навыках, связанных с различными видами этнохудожественного творчества, которые необходимы для осуществления педагогической деятельности.

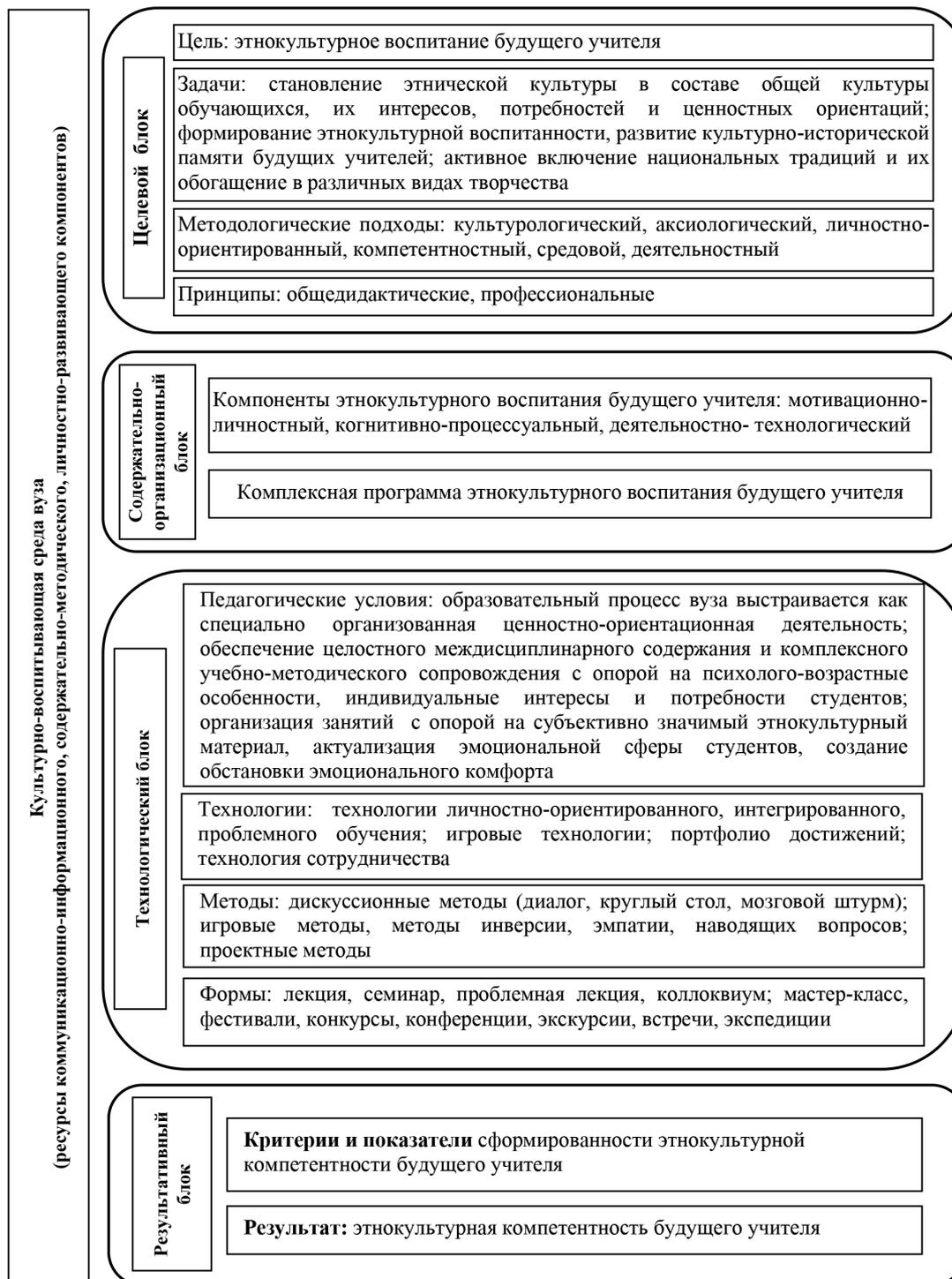
3. Развитие культурно-исторической памяти, эстетического сознания и отношения к произведениям отечественного народного творчества будущего учителя, его стилевым художественным особенностям и традициям, а также к лучшим образцам национального искусства народов мира в сочетании с классическим искусством.

4. Активное включение в деятельность по сохранению национальных традиций и их обогащению в различных видах творчества.

Содержательно-организационный блок определяет содержание и организацию деятельности по достижению поставленной цели. Содержание этнокультурного образования включает в себя такие важные целевые ориентиры, как обеспечение возможности самоидентификации в качестве представителя того или иного этноса, национальной культуры; создание условий для толерантного диалога с представителями многонациональной культуры российского общества. Реализуя содержательно-организационный блок модели, в образовательный процесс дисциплин педагогического цикла необходимо включать этнокультурный компонент как важный элемент содержания профессиональной подготовки будущих учителей. Так, в рамках данных дисциплин происходит знакомство будущих учителей с педагогическими идеями ученых, которые подчеркивали значение этнопедагогики и народного искусства в формировании лучших духовно-нравственных качеств личности, воспитании подрастающего поколения в целом. Рассматривая концепции происхождения воспитания, студенты знакомятся с такими факторами его возникновения, как народная педагогика, фольклор, устное народное творчество. Народное искусство в своих истоках всегда было нацелено на обогащение внутреннего духовного мира человека, его нравственных установок в процессе постижения истин жизни, затрагивало очень важные проблемы, связанные с жизнедеятельностью человека, их решением на основе высоких морально-этических принципов.

Преимущество в художественном и эстетическом воспитании подрастающего поколения обеспечивается дисциплинами художественного и технологического профиля. Наряду с дисциплинами педагогического и психологического содержания в учебный план подготовки таких специалистов в достаточно большом объеме включены практические занятия для освоения академического рисунка, живописи, скульптуры, мировой художественной культуры, истории и теории декоративно-прикладного искусства. Это обстоятельство делает особенно значимыми содержательные аспекты образовательных программ, в которых отражены особенности культур этносов. Русский этнос внес значительные изменения в культуры карел, вепсов, вбирая в себя черты языческого мироощущения, свойственные этим народам.

Менталитет нации выражен во множестве артефактов, наследие художественных традиций содержит важную информацию, которая относится к духовной культуре народа.



Модель этнокультурного воспитания будущего учителя

Комплексная программа формирования этнокультурного воспитания разрабатывалась для обучающихся, по направлению подготовки «Педагогическое образование» на основе принципов паритетности, комплексности, вариативности, интегративности. Содержание программы этнокультурного

воспитания будущего учителя выстраивается на основе: применения интерактивных форм и методов организации учебной и внеучебной деятельности; отборе учебных дисциплин, ориентированных на формирование этнокультурной компетентности; опоры на ресурсы культурно-воспитывающей сре-

ды, позволяющих эффективно реализовать этнокультурный компонент в учебно-профессиональной, проектной, научно-исследовательской, социальной, деятельности; организации мастер-классов, экскурсий, вебинаров, создающих условия для активного обмена опытом, вовлечения студентов в разработку и реализацию социальных, этнокультурных проектов и мероприятий.

Технологический блок модели представляет собой процесс организации этнокультурного воспитания: методы, формы, технологии, средства осуществления образовательной деятельности. Учебная и внеучебная деятельность выстраиваются на основе аксиологических требований. Взаимодействие национальных культур – объективная закономерность общественно-исторического развития человечества. Это не что иное, как восприятие, усвоение, взаимодействие, переосмысление, переработка, деятельность личности. Ценности культуры различных наций, создаваемые в атмосфере интенсивного межнационально-культурного общения, – это результат творческой деятельности личности. Анализ процесса взаимодействия культур дает конкретное представление об его механизме, структуре, функциях. Сердцевиной этой структуры является личность, особенно творческая. Взаимодействие культур – это многообразная активная деятельность субъекта культуры, в процессе которой изменяется он сам, изменяя, развивая при этом содержание, состояние национальной культуры. Личность своей деятельностью опосредует обмен ценностями между взаимодействующими культурами в поликультурном образовании. Личность усваивает национальное бытие, национальную культуру, эстетические особенности мироощущения, приема выражения знаний, чувств народа.

Реализация этнокультурного компонента на занятиях в вузе должна основываться на следующих позициях: будущий учитель должен осознавать социальную роль культуры родного края; проявлять интерес к искусству, традициям региона; иметь представление о специфике различных ремесел родного края; вносить личный вклад в развитие культуры региона. Соединяя глубокую философскую обобщенность и художественную ценность, средства народного искусства способствуют духовному обогащению, формированию нравственных убеждений, взглядов, этических норм в жизнедеятельности и поведении каждого человека и общества в целом на принципах гуманизма и толерантности.

В процессе развития национальной культуры и взаимодействия культур формируются художественно-эстетические традиции народа, развивается восприятие ценностей, их усвоение и оценивание. Студенты приходят к осмыслению необходимости более активного включения национально-регионального компонента в образовательный процесс, в свою будущую педагогическую деятельность, проводят занятия, мастер-классы, встречи, мероприятия этнокультурной направленности. Этнокультурная компетентность выступает важным компонентом профессиональной компетентности будущего учителя, ее основу составляют этнокультурные знания, умения, опыт этнокультурной деятельности, комплекс личностных характеристик, обеспечивающих готовность выполнять профессиональные задачи в педагогической деятельности.

Такой образом, важным направлением в профессиональном обучении будущего учителя становится привлечение воспитательных средств этнопедагогики с целью формирования личностных качеств обучающихся, их социализации на материале народной культуры и искусства. Разработанная модель этнокультурного воспитания будущего учителя основывается на содержании ресурсов культурно-воспитывающей среды вуза и представляет сбалансированную систему, объединяющую ряд задач, методов их решения, методологических оснований, принципов, технологий и результатов. Этнокультурное воспитание должно стать неотъемлемым компонентом в воспитательной деятельности вуза. Оно тесно связано своими целевыми установками с патриотическим, нравственным, эстетическим и другими направлениями воспитания, способствуя осознанию обучающимися своей этнокультурной и гражданской идентичности, сопричастности к судьбе многонационального российского народа.

Заключение

Таким образом, важным направлением в профессиональном обучении будущего учителя становится привлечение воспитательных средств этнопедагогики с целью формирования личностных качеств обучающихся, их социализации на материале народной культуры и искусства. Разработанная модель этнокультурного воспитания будущего учителя основывается на содержании ресурсов культурно-воспитывающей среды вуза и представляет сбалансированную систему, объединяющую ряд задач, методов их решения, методологических оснований, принципов, технологий и результатов. Этнокультурное воспитание должно стать неотъемлемым компонентом в воспитательной деятельности вуза. Оно тесно связано своими целевыми установками с патриотическим, нравственным, эстетическим и другими направлениями воспитания, способствуя осознанию обучающимися своей этнокультурной и гражданской идентичности, сопричастности к судьбе многонационального российского народа.

Список литературы

1. Бордовский Г.А. Образование как образ будущего // Высшее образование сегодня. 2021. № 4. С. 2–7. DOI: 10.25586/RNU.HET.21.04.P.02.
2. Гагаев А.С.-А. Формирование этнокультурного воспитания в системе высшего образования // Право и практика. 2019. № 2. С. 313–316.
3. Самойлова Е.С. Проблема формирования этнокультурных ценностей в современной педагогической науке // Педагогическое образование в России. 2018. № 3. С. 20–25.
4. Коршунова Н.М. Этнокультурные ценности и их роль в процессе этнокультурной социализации будущих учителей иностранных языков // Вестник Марийского государственного университета. 2021. Т. 15. № 2. С. 135–141.
5. Талых А.А., Илларионова Л.П. Этнокультурно-технологическое образование: сущность, содержание и перспективы развития // Образование и общество. 2019. № 6 (119). С. 29–36.
6. Птицына Е.В. Профессиональная подготовка будущего учителя: этнокультурный компонент // ALMA MATER 2022. № 2. С. 63–74. DOI: 10.20339/AM.02-23.068.

УДК 372.851

DOI 10.17513/snt.39936

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ PHOTOMATH И ДРУГИХ ОНЛАЙН-КАЛЬКУЛЯТОРОВ В ПРЕПОДАВАНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

¹Тутынина О.И., ¹Беспалько А.А., ²Сочнева Н.В., ¹Камскова И.Д.

¹ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, e-mail: tutynina@mail.ru;

²Волго-Вятский филиал ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики», Нижний Новгород, e-mail: snv_nki@mail.ru

Статья посвящена проблеме использования современных онлайн-калькуляторов при изучении математических дисциплин в высших учебных заведениях. Несанкционированное применение учащимися Photomath и других вычислительных сервисов не только на занятиях, но и во время промежуточных аттестаций приводит к фактам академической недобросовестности и снижает эффективность процесса обучения высшей математике. Учитывая распространенность и растущую популярность подобных приложений, следует сделать это применение контролируемым и методически оправданным. Данная цель может быть достигнута путем внедрения онлайн-калькуляторов в учебный процесс таким образом, чтобы максимально использовать их быстродействие, наглядность представления материала, а также пошаговая визуализация решения, которая сопровождается всеми необходимыми пояснениями. В статье рассматриваются возможные направления использования математических приложений, обеспечивающие положительный эффект в обучении. Особая роль в работе отводится методике составления таких примеров и задач, чтобы исключить элементы академической нечестности со стороны учащихся в тех случаях, где требуется формирование навыков самостоятельных вычислений. В этом случае математические онлайн-калькуляторы расширяют возможности учебного процесса и становятся хорошим помощником в работе преподавателя.

Ключевые слова: Photomath, математические онлайн-калькуляторы, высшая математика, решение задач, методика преподавания

USING THE PHOTOMATH APPLICATION AND OTHER ONLINE CALCULATORS IN TEACHING HIGHER MATHEMATICS

¹Tutynina O.I., ¹Bespalko A.A., ²Sochneva N.V., ¹Kamskova I.D.

¹National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod, e-mail: tutynina@mail.ru;

²Volga-Vyatka branch of the Moscow Institute of Communications and Informatics, Nizhny Novgorod, e-mail: maznich@mail.ru

The article is devoted to the problem of using modern online calculators in the study of mathematical disciplines in higher educational institutions. Unauthorized use of Photomath and other computing services by students not only in the classroom, but also during intermediate assessments, leads to facts of academic dishonesty and reduces the effectiveness of the higher mathematics teaching process. Given the prevalence and growing popularity of such applications, it is necessary to make this application controlled and methodically justified. This goal can be achieved by introducing online calculators into the learning process in such a way as to maximize their potential for educational purposes. The undoubted advantages of such services are their speed, visual presentation of the material, as well as step-by-step visualization of the solution, which is accompanied by all necessary explanations. The article discusses possible ways of using mathematical applications that provide a positive effect in learning. A special role in the work is given to the methodology of compiling such examples and tasks in order to exclude elements of academic dishonesty on the part of students in cases where the formation of independent computing skills is required. In this case, online mathematical calculators expand the possibilities of the educational process and become a good assistant in the work of a teacher.

Keywords: Photomath, online mathematical calculators, higher mathematics, problem solving, teaching methods

Проблема использования различных онлайн-калькуляторов при изучении разделов высшей математики возникла уже достаточно давно. В настоящее время эти сервисы позволяют получать подробные решения большинства типовых задач: от неопределенных интегралов до дифференциальных уравнений и рядов Фурье. Единственное, что требуется сделать ученику, это правильно ввести задание и списать развернутый ответ.

Однако технологии продолжают развиваться, и теперь появились приложения на базе Android, которые распознают сфотографированный пример и решают его со всеми необходимыми пояснениями. Фактически пользователю необходимо сделать только одно движение: навести камеру телефона на листок с заданием. Это значит, что применение подобных сервисов возможно на любом занятии, экзамене или зачете.

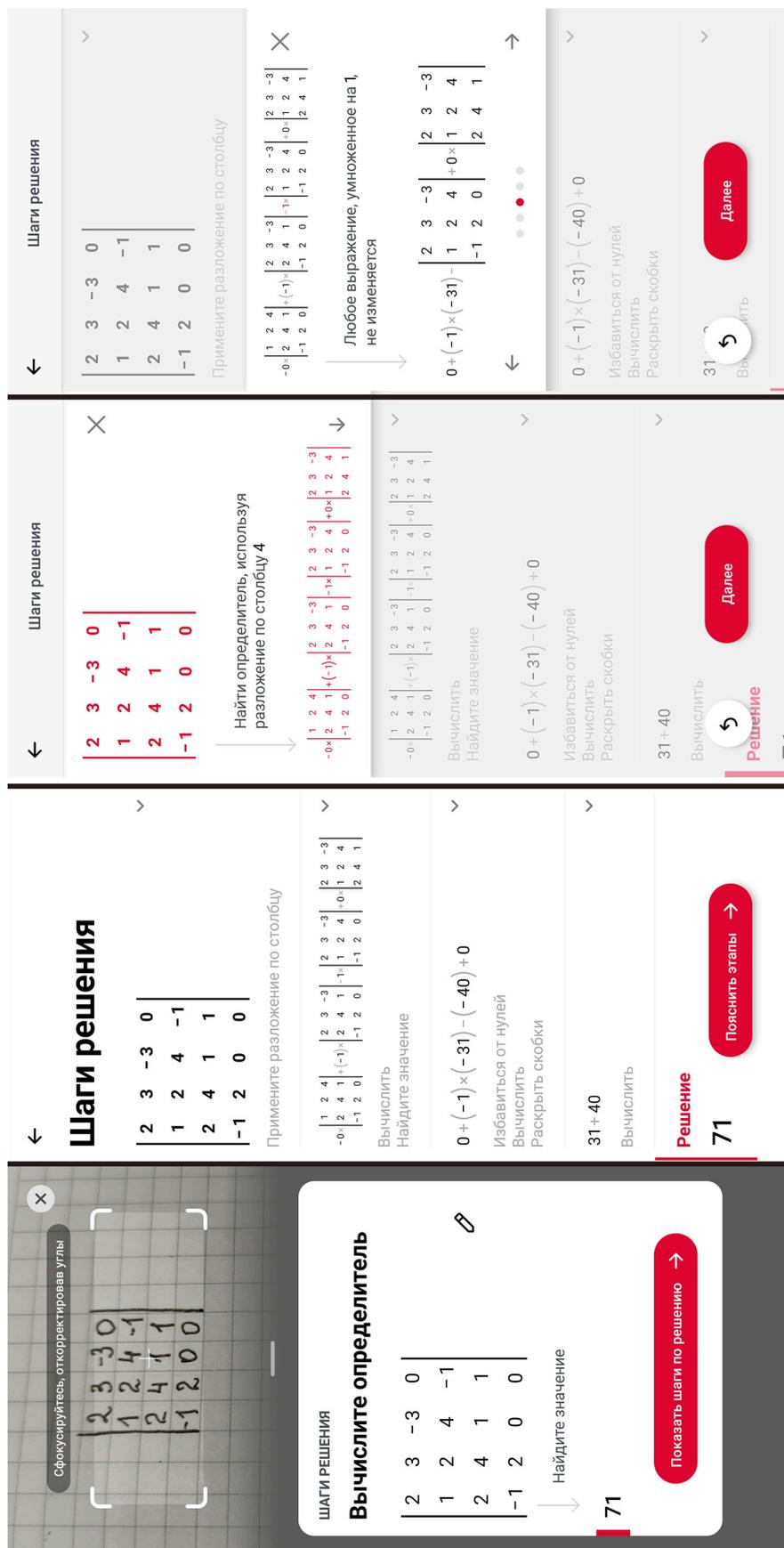


Рис. 1. Вычисление определителя в приложении Photomath

Наиболее популярным приложением такого рода является Photomath. +100 миллионов скачиваний в сервисе Google Play означает, что приложение Photomath установили более 100 миллионов, но пока еще менее 500 миллионов пользователей. Поэтому вопрос о внедрении онлайн-калькуляторов в учебный процесс неактуален: анонимный опрос 300 студентов высших учебных заведений показал, что 90% из них уже активно используют Photomath.

Масштаб бедствия преподавателей математики можно пояснить на простом примере. Требуется вычислить определитель 4-го порядка. Задание написано от руки и фотографируется наведением экрана телефона прямо в приложении Photomath. Сервис сразу представляет задание в печатном виде и выдает ответ (рис. 1). Нижняя кнопка «Показать шаги по решению» подробно описывает каждый шаг вычислений.

Вопрос «Кто виноват?» неактуален, поскольку происходит естественное развитие цифровых технологий, в которых молодежь ориентируется намного эффективнее, чем старшее поколение. Поэтому на повестку выносятся второй вопрос – «Что делать?», что делать преподавателю математики, прямая цель которого – сформировать у студентов необходимые компетенции? Нажатие одной кнопки в телефоне явно не способствует выполнению этой задачи.

Авторы работы не рассматривают идею запрета на использование мобильных устройств во время занятий, поскольку функционал преподавателя и так достаточно большой, чтобы тратить время на тотальный контроль над учениками. Поэтому остается единственное решение: встроить современные вычислительные сервисы в методику преподавания высшей математики.

В данной работе рассматриваются проблемы использования онлайн-калькуляторов при изучении высшей математики и обсуждается методический потенциал их использования в качестве рабочего инструмента во время аудиторных занятий и при выполнении самостоятельной работы студентов.

Материалы и методы исследования

Материалами исследования служат возможности онлайн-калькуляторов вообще и Photomath в частности для эффективного и методически оправданного использования на занятиях по высшей математике.

В качестве методов исследования авторы предлагают два направления:

– открытое внедрение онлайн-калькуляторов в учебный процесс с максимальным использованием их потенциала в методических целях;

– ограничение возможности их применения путем соответствующего подбора заданий в тех случаях, когда требуется развитие навыков самостоятельных вычислений [1].

Результаты исследования и их обсуждение

Если говорить конкретно про Photomath, то его вычислительные возможности пока еще не так широки, как у монозадачных онлайн-калькуляторов на базе Windows. На сегодняшний день его преимущество состоит только в отсутствии необходимости ручного ввода данных задачи (хотя и такая возможность в нем предусмотрена). Однако очевидно, что расширение возможностей – это дело времени: подобные сервисы постоянно улучшаются, и каждая новая версия увеличивает свой функционал по сравнению с предыдущей.

Обойти математический онлайн-калькулятор в моменте не так уж сложно. Все они работают по определенным алгоритмам и предназначены для стандартных задач: решить систему линейных уравнений, найти производную заданной функции, вычислить неопределенный или определенный интеграл, двойной, тройной интегралы, разложить функцию в степенной ряд, найти общее или частное решение дифференциального уравнения и т.д. Поэтому даже небольшое отклонение от алгоритма способно поставить программу в тупик и, по крайней мере временно, гарантировать отсутствие академической недобросовестности со стороны студентов.

В частности, приведенный выше пример с вычислением определителя матрицы легко блокируется в Photomath, если в задании конкретизировать метод разложения: допустим, требуется найти детерминант двумя способами: разложением по второй строке и по третьему столбцу. В этом случае, даже если сервис угадает и выполнит одно разложение в соответствии с задачей, то вторым способом все равно придется считать самостоятельно. Однако следует отметить, что уже появились монозадачные калькуляторы, которые позволяют выбирать параметры разложения, например Matrix calculator на базе Windows, так что этот метод далеко не совершенен.

Некоторые авторы предлагают обходить онлайн-калькуляторы с помощью задач с параметрами [2]. Действительно, в некоторых случаях это позволяет добиться цели, однако далеко не всегда.

В частности, Photomath прекрасно работает с буквенными обозначениями вместо чисел (рис. 2).

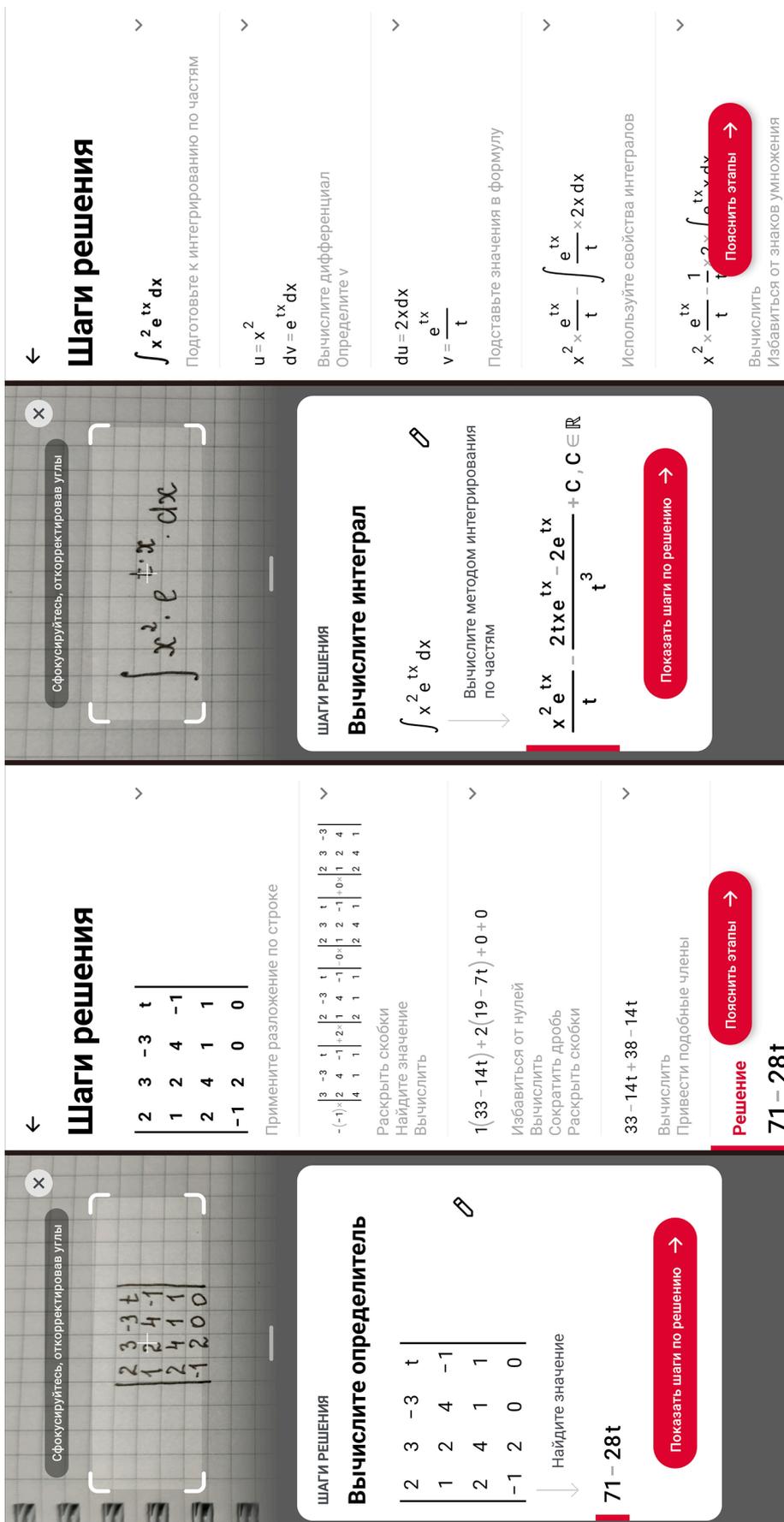


Рис. 2. Вычисления с параметрами в приложении Photomath

Например, если в рассмотренном выше примере ввести вместо элемента $a_{14} = 0$ параметр t и поставить вопрос о нахождении этого параметра при условии, что определитель равен 72, то приложение выдает простейшее выражение, из которого неизвестное определяется устно.

Поскольку в данном конкретном примере учащиеся должны овладеть навыками вычисления определителей, кажется более продуктивным сформулировать задание следующим образом: составить определитель 4-го порядка (лучше, если не один, а два или три), который равен 72. Другими словами говоря, студентам предлагается задача, обратная к исходной. И пусть они воспользуются любыми доступными средствами: очень быстро придет понимание, что простым перебором чисел решать эту задачу крайне неэффективно, даже Photomath здесь оказывается бессилён. Только когда учащиеся разберутся с принципом вычисления определителей, они без труда справятся с этим примером.

Тем не менее, учитывая, что онлайн-калькуляторы учатся и развиваются быстрее, чем некоторые студенты, все варианты обхода их возможностей носят более или менее кратковременный характер. И это еще не обсуждается призрак искусственного интеллекта, который бродит совсем рядом. Поэтому более рациональным и оправданным кажется открытое внедрение подобных сервисов в учебный процесс, с тем, чтобы использовать их наиболее сильные стороны для обучения математике [3]. Обсудим, какую пользу они могут принести учащимся и преподавателю при изучении математических дисциплин.

Во-первых, использование онлайн-калькуляторов и Photomath в частности прививает студентам основы математической культуры [4]. Если задание написано студентом некорректно, неверно расставлены скобки или допущены иные ошибки, приложение будет не в состоянии его разобрать и, вследствие этого, даст неправильный ответ либо сообщит, что не может пока решить эту задачу. В начале занятий с использованием Photomath 36% учащихся по этой причине не смогли с первого раза воспользоваться сервисом. Даже введение ими задания вручную, через встроенный калькулятор, не гарантировало отсутствия ошибок ввода данных.

Во-вторых, несомненна польза математических калькуляторов для проведения громоздких промежуточных вычислений, если их отработка не входит в цель занятия. Например, при решении линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2-го

порядка операционным методом можно воспользоваться калькулятором для нахождения коэффициентов разложения дроби на простейшие. Это позволяет существенно сэкономить время, потратив его на объяснение текущей темы.

В других случаях объемных расчетов сервис можно применять для проверки уже полученного результата. Возможность проверки правильности решения и окончательного ответа особенно важна в реализации самостоятельной работы студентов. Поиск ошибок и их методическое обсуждение также являются важной частью методики обучения математике [5, 6].

Большим достоинством Photomath является отличная пошаговая визуализация решения задачи и подробные пояснения, сопровождающие каждое действие. Поэтому учащиеся могут его использовать в качестве дополнительного инструмента для освоения материала, подготовки к текущим занятиям и промежуточной аттестации. Преподаватель также может включать скриншоты этого приложения в свои учебные разработки. Это оказывается особенно эффективно для проведения занятий дистанционно.

Здесь следует добавить, что наиболее перспективными с позиции методики кажутся те задачи, условия которых сначала требуется правильно перевести на язык математических символов. Например, нахождение площадей фигур или объемов тел вращения с помощью геометрического свойства определенного интеграла предполагает графическое построение фигуры, определение подынтегральной функции и пределов интегрирования. И только на последнем этапе можно воспользоваться Photomath для вычисления составленного определенного интеграла. Другими словами говоря, важно не давать готовый пример для фотографирования и последующего решения онлайн-сервисом, а создать для учащихся необходимость самостоятельной математической формализации задачи.

Еще один тип заданий с применением онлайн-калькуляторов, который авторы используют в своей практике, состоит в изучении свойств математических объектов на конкретных примерах. К таким задачам, в частности, относится изучение свойств определителей (при использовании калькуляторов можно задавать детерминанты высоких порядков), свойств определенного интеграла, определение эквивалентных преобразований систем линейных уравнений и многое другое. Подобные примеры позволяют учащимся концептуально систематизировать и обобщать полученные знания, не отвлекаясь на промежуточные вычисления.

В настоящее время еще слишком рано делать окончательные выводы относительно методики внедрения онлайн-калькуляторов в процесс обучения высшей математике. Однако актуальность этой темы растет быстрыми темпами, по мере совершенствования и распространения математических сервисов. По сути, в настоящее время преподаватели вынуждены пересматривать свой подход к обучению, пытаясь угнаться за постоянно развивающимися интернет-технологиями. Тем не менее некоторые результаты данной методики можно обсудить уже сейчас.

Опыт преподавания авторов работы показывает, что методически оправданное использование Photomath и других сервисов, вопреки некоторым источникам [7], не оказывает существенного влияния на навыки проведения самостоятельных вычислений учащимися. В студенческих группах, где онлайн-калькуляторы применялись открыто, под контролем преподавателя, и в группах, где официальное использование было не разрешено (но при этом оно наверняка имело место, например, при выполнении домашних работ), уровень самостоятельности учащихся при решении задач и проведении вычислений был приблизительно одинаков. Однако при этом в первом случае можно говорить о более эффективном процессе учебы вследствие использования математических сервисов.

В частности, происходит существенная экономия учебного времени за счет быстрого поиска ошибок, особенно в многоэтапных заданиях, связанных с расчетами. В первый год использования методики это позволило на 25% увеличить число задач и примеров, разбираемых на лекционных и практических занятиях. Кроме этого, снимаются ограничения на объемные вычисления, проведение которых вручную занимает неоправданно много времени.

Наращивание практической базы при изучении высшей математики приводит, в свою очередь, к дополнительным возможностям для выявления и обсуждения математических закономерностей, обобщения полученных результатов. Таким образом, укрепляется теоретическая составляющая математической подготовки студентов.

Нельзя не отметить значительное увеличение интереса и вовлеченности учащихся в процесс обучения математики с использованием новейших технологий. Поскольку молодое поколение ориентируется в виртуальном мире гораздо лучше, чем большинство преподавателей, открытое обсуждение достоинств и недостатков тех или иных математических калькуляторов, демонстрация их возможностей и границ применения

так же находят свое место на наших занятиях. Это формирует культуру грамотного и эффективного использования математических онлайн-сервисов, необходимую в профессиональной деятельности. Практически в любом направлении деятельности после получения высшего образования востребованы компетенции, которые позволяют уверенно ориентироваться в современных интернет-технологиях. Поэтому цель состоит в том, чтобы сделать математические сервисы не костылями, а крыльями для студентов, изучающих математические дисциплины.

Заключение

Использование Photomath и других математических онлайн-калькуляторов вносит серьезную корректировку в образовательный процесс, однако оно должно не вытеснять традиционную методику преподавания математических дисциплин, а способствовать повышению ее эффективности. Сокращение времени на выполнение рутинных, объемных вычислений позволяет уделить больше внимания критическому анализу и обсуждению применяемых методов и полученных результатов, повышает интерес учащихся к высшей математике, участвует в формировании компетенций, связанных с освоением и использованием интернет-технологий.

Список литературы

1. Краснощек В.В. О современной проблематике преподавания математических дисциплин в инженерном вузе // Вопросы методики преподавания в вузе. 2022. Т. 11, № 2. С. 27–40.
2. Энбом Е.А., Балабаева Н.П. Некоторые приемы сбалансированного применения информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения математике // Математическое образование в современном мире: теория и практика: материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием. Самара, 2022. С. 81–87.
3. Шабанова М.В., Шутрова И.В. Формирование математической грамотности посредством интерактивных контекстных задач на применение монофункциональных калькуляторов // Ученые записки Орловского государственного университета. 2023. № 3 (100). С. 317–322.
4. Краснощек В.В. О современной проблематике преподавания математических дисциплин в инженерном вузе // Вопросы методики преподавания в вузе. 2022. Т. 11, № 2. С. 27–40.
5. Глебова М.В. Использование математических онлайн-калькуляторов для повышения качества знаний по дисциплине «Математика» у бакалавров нематематического профиля // Лучшие практики «Вызов цифрой»: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием. Чебоксары, 2020. С. 71–74.
6. Харламов А.В. Из опыта применения онлайн-калькуляторов в образовательном процессе // Актуальные тренды в современном образовании: сборник научных трудов. Саратов, 2022. С. 229–231.
7. Земляно А.В. Информационные технологии в преподавании: польза или вред? // Цифровая трансформация современного образования: материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием. Чебоксары, 2020. С. 176–179.

УДК 376.2

DOI 10.17513/snt.39937

ГЛОБАЛЬНОЕ ЧТЕНИЕ КАК МЕТОД УСПЕШНОЙ КОРРЕКЦИИ СЕНСОРНО-МОТОРНОЙ АЛАЛИИ

Чернобровкин В.А., Кувшинова И.А., Новожилова Д.А., Мицан Е.Л.

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова»,
Магнитогорск, e-mail: chernobrov.vl@mail.ru

В статье рассмотрены характеристики моторной, сенсорной и сенсорно-моторной алалии, основываясь на знаниях нейролингвистики и нейропсихологии. Основной упор сделан на сенсорно-моторную алалию как на наиболее тяжелое заболевание. Проанализированы научные работы отечественных и зарубежных нейролингвистов, психологов, нейропсихологов, врачей и современных исследователей о модально специфических структурах головного мозга, нейропластичности и построении обходных путей пораженных участков головного мозга. Была предложена коррекционная методика глобального чтения, рассмотренная Т.Г. Визель, как способ успешного преодоления речевой патологии. С сентября 2022 г. по май 2023 г. в коррекционно-логопедическом центре им. Марии Черняк г. Магнитогорска был проведен эксперимент по включению методики глобального чтения в коррекционную программу работы с детьми с сенсорно-моторной алалией. Дети, участвующие в эксперименте, показали качественные изменения в лучшую сторону, что доказывает эффективность выбранного метода. С помощью методики глобального чтения возможно построение новых проводниковых связей между областями мозга, отвечающими за речь (третичная кора левой височной доли, премоторная область слева), и зрительной корой. Дополнительное воздействие на зрительный анализатор помогло детям с сенсорно-моторной алалией начать говорить и понимать речь.

Ключевые слова: сенсорно-моторная алалия, глобальное чтение, нейролингвистика, нейропсихология, речевые центры

GLOBAL READING AS A METHOD OF SUCCESSFUL CORRECTION SENSORY-MOTOR ALALIA

Chernobrovkin V.A., Kuvshinova I.A., Novozhilova D.A., Mitsan E.L.

Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: chernobrov.vl@mail.ru

The article discusses the characteristics of motor, sensory and sensorimotor alalia, based on the knowledge of neurolinguistics and neuropsychology. The main emphasis is placed on sensory-motor alalia as the most severe disease. The scientific works of domestic and foreign neurolinguists, psychologists, neuropsychologists, doctors and modern researchers on modality-specific brain structures, neuroplasticity and the construction of bypass pathways in affected areas of the brain are analyzed. A correctional method of global reading was proposed, reviewed by T.G. Wiesel as a way to successfully overcome speech pathology. From September 2022 to May 2023 at the correctional and speech therapy center named after Maria Chernyak, Magnitogorsk, conducted an experiment to include the method of global reading in a correctional program for working with children with sensory-motor alalia. The children participating in the experiment showed qualitative changes for the better, which proves the effectiveness of the chosen method. Using the global reading technique, it is possible to build new wiring connections between the areas of the brain responsible for speech (tertiary cortex of the left temporal lobe, premotor area on the left) and the visual cortex. Additional influence on the visual analyzer helped children with sensory-motor alalia begin to speak and understand speech.

Keywords: sensory-motor alalia, global reading, neurolinguistics, neuropsychology, speech centers

Актуальность проблемы коррекции сенсорно-моторной алалии у детей сложно переоценить. Интерес к этой проблеме обусловлен, с одной стороны, ее значимостью для углубления представлений о законах работы мозга, о взаимодействии речи с другими психическими процессами, о специфике афатических расстройств в детском возрасте [1], а с другой – увеличением за последние годы числа детей с диагнозом сенсорно-моторной алалия. Являясь наиболее тяжелым нарушением речи, алалия подразделяется на три группы: моторную, сенсорную и сенсорно-моторную. В дошкольном возрасте она встречается примерно у 1% детей, среди школьников – у 0,2–0,6%,

при этом у мальчиков в 2–3 раза чаще, чем у девочек [2, с. 44]. Основой для изучения сенсорно-моторной алалии стали работы В.А. Ковшикова, Н.Н. Трауготт, М.Е. Хватцева и др. Российский нейропсихолог Т.Г. Визель предложила коррекционную методику глобального чтения. Она обобщила теоретические и практические исследования и выпустила ряд научных статей, в которых предлагаются способы коррекции алалии на основе знаний нейролингвистики и нейропсихологии. Обучение детей при алалии должно проводиться с привлечением максимального числа анализаторных систем, из которых ведущей является зрительная. С нейропсихологической точки зрения дан-

ная работа рассчитана на выработку связей между третичной височной корой, областью эфферентного артикуляционного праксиса и затылочной корой [3].

Проанализировав наработки зарубежных авторов в области нейролингвистических исследований, также можно заметить связь между тяжелыми нарушениями речи и изменениями в головном мозге. При этом обращается внимание на необходимость воздействия на моторные и сенсорные зоны коры головного мозга у детей при коррекции тяжелых речевых нарушений. Особое место в обосновании наших выводов о мозговых механизмах нарушений речи у детей занимают положения концепции коннективности, которая относится к числу значительных инновационных достижений нейронаук. Согласно им, решающую роль в когнитивном созревании ребенка играют различные межзональные проводниковые связи, которые наиболее интенсивно зреют в ранний период онтогенеза [4, 5]. При задержках или других патологиях их созревания невозможен информационный обмен между разными областями мозга и, соответственно, приобретение аналитических и смысловых ассоциаций [6]. Проблеме миелинизации проводящих систем мозга, их значению в целом для когнитивного развития ребенка посвящены труды К.Г. Висманн [7]. Особенно актуальны исследования, которые затрагивают не раскрытые пока причины клинических фактов, согласно которым одни межзональные связи в мозге ребенка оказываются созревшими, а другие – нет. Между тем от того, какие в нейронауках сложатся представления по этому поводу, зависит успешность комплексной лечебно-коррекционной помощи детям с безречием и другими дизонтогенезами, особенно в раннем детском возрасте [8].

Прежде чем будут рассмотрены вопросы коррекции сенсорно-моторной алалии, остановимся на определении базовых расстройств. Так, моторная алалия, или расстройство экспрессивной речи по МКБ-10, 1:80.1 – недоразвитие, выраженное затруднениями в овладении активным словарем и грамматическим строем языка при достаточно сохранном понимании речи. В ее основе лежит расстройство или недоразвитие аналитико-синтетической деятельности, выраженное, в частности, заменой тонких и сложных артикуляционных дифференцировок более грубыми и простыми [6]. Эта форма алалии обусловлена нарушением связей между областью понимания слов (третичная кора левой височной доли) и областью эфферентного артикуляционного праксиса (премоторная область слева)

[9]. Сенсорная алалия, или расстройство рецептивной речи по МКБ-10, 1:80.2 – недоразвитие импрессивной речи, когда наблюдается разрыв между смыслом и звуковой оболочкой слов; у ребенка нарушается понимание речи окружающих, несмотря на хороший слух и сохранные способности к развитию активной речи [10]. Причиной сенсорной алалии является нарушение проводниковых связей между третичной корой зон восприятия обобщенных образов предметов (зрительных, тактильных и др.), без чего третичная височная кора не созревает [9]. При сенсорно-моторной алалии поражены проводящие пути, как при сенсорной, так и при моторной алалии, что лишает ребенка возможности говорить и понимать речь. При этом первичный интеллект ребенка может быть сохранным. Практический опыт показывает, что при своевременно начатой комплексной коррекции, благодаря высокой нейропластичности головного мозга ребенка, можно вывести его в речевую норму [11].

Итак, один из эффективных методов коррекции сенсорно-моторной алалии – глобальное чтение. Суть этого метода обучения чтению заключается в том, что ребенок воспринимает зрительно и на слух написанные целиком слова, фразы, короткие предложения. Восприятие информации происходит в нескольких модальностях: зрительно, на слух, тактильно, помогая мозгу сформировать определенные нейронные связи и механизмы, в результате чего ребенок будет самостоятельно использовать накопленные слова и фразы в повседневной жизни [12, с. 25].

Метод глобального чтения предполагает опору на сохранный анализатор – зрение, мозговая локализация которого находится в затылочной доле головного мозга. Эта мера рассчитана на то, что неполноценные связи между фонемой и артикулемой могут быть заменены связями между буквой и артикулемой. В этом случае артикуляция ребенка «запускается» не со слуха, а со зрения. При этом не следует учить чтению по отдельным буквам. Практика показывает, что более эффективно предъявление сразу целых слов, которые «подкладываются» под соответствующие картинки. При этом каждое сложенное из букв слово озвучивается не только ребенком, но и обучающим. Формируется ассоциативная связь слова и изображения на картинке, а затем и непосредственно его связь со звучащим словом. Таким образом, с помощью глобального чтения формируются новые связи между зонами мозга, что способствует преодолению нарушений [9].

Проблема исследования заключается в необходимости решения противоречий между существующими нейролингвистическими исследованиями о локализации высших психических функций и пластичности головного мозга, дающими более полную картину об алалии и недостаточной методической разработанностью на этой базе лечебно-коррекционной помощи детям с безречием и другими дизонтогенезами, особенно в раннем детском возрасте; наличием универсальных комплексных методик, направленных на построение новых проводниковых связей между областями мозга, отвечающими за речь и возможностью их эффективного применения на базе частных коррекционно-логопедических центров в регионах, в частности применения метода глобального чтения при сенсорно-моторной алалии.

Цель исследования – анализ наработок отечественных и зарубежных авторов в области нейролингвистических исследований, позволяющих отследить связь между тяжелыми нарушениями речи и изменениями в головном мозге; обоснование применения метода глобального чтения в коррекционно-логопедической работе с детьми с сенсорно-моторной алалией и его апробация на базе Магнитогорского коррекционно-логопедического центра им. Марии Черняк.

Материалы и методы исследования

В настоящем исследовании представлены данные, основанные на применении методов теоретической и эмпирической направленности: теоретический анализ, логопедическая диагностика, наблюдение, исследование опытно-экспериментальной работы с детьми с сенсорно-моторной алалией.

Результаты исследования и их обсуждение

Проводимый авторами настоящего исследования эксперимент с сентября 2022 г. по май 2023 г. подтвердил эффективность использования методики глобального чтения при сенсорно-моторной алалии. В эксперименте принимали участие дети 5–6 лет с диагнозом сенсорно-моторная алалия, подтвержденным медицинским заключением. Учитывая, что в Магнитогорском коррекционно-логопедическом центре им. Марии Черняк, на базе которого было проведено исследование, контингент с диагнозом «сенсорно-моторная алалия» немногочисленный, а также с учетом согласия родителей респондентов, в исследовании приняло участие всего пять детей, которые в течение учебного года занимались в частном кор-

рекционно-логопедическом центре им. Марии Черняк по коррекционной программе работы с детьми с сенсорно-моторной алалией с включением методики глобального чтения. Небольшое количество респондентов также обосновывается тяжелой формой речевой патологии, необходимостью однородной группы испытуемых и точечной индивидуальной работы с каждым.

Перед началом занятий, в сентябре 2022 г., была проведена логопедическая диагностика всех детей. Логопедическая диагностика включала обширное изучение ребенка в аспекте его проблем, в данной статье приведем наиболее значимые результаты в рамках изучаемой проблемы (табл. 1).

Проведенная коррекционная работа осуществлялась с учетом результатов проведенной нейропсихологической диагностики, позволившей выявить сохранность отдельных психических функций, некоторые нейропсихологические проблемы детей, а также характер нарушений головного мозга, не представленной в рамках данного исследования, ввиду ограниченности его масштабов, согласно правилам для авторов.

С 1 октября 2022 г. в коррекционную программу работы с детьми, помимо классической логопедической работы (отработки звукопроизношения, слоговой структуры слова, логопедический массаж), было добавлено глобальное чтение и обучение вербальному поведению по Марку Сандбергу. Исследовательская работа по включению глобального чтения и обучение вербальному поведению была поделена на несколько блоков.

Первый блок обучения глобальному чтению состоял в обучении детей делать подписи-звуки к предметам. Например: педагог произносил «Самолет гудит...УУУ» и в этот момент показывал табличку, на которой написано «У-У-У»; после нескольких повторений педагог произносил только «Самолет гудит...» и ждал, что ребенок прочтает на табличке «У-У-У» и сам произнесет. Таким образом, ребенок учился договаривать фразу по смыслу и воспринимать текст на табличках, соотнося его с предметами. Для обучения детям подкладывались подписи-звуки к 25 разным предметам. Сроки обучения были у всех разные – от 1 месяца до 5 месяцев. Продолжительнее всех обучение продолжалось у Насти Е. Отметим, что те звуки, которые Настя изучала на занятиях по глобальному чтению, она перестала путать между собой. В итоге глобальное чтение способствовало ускорению и закреплению постановки звуков.

Таблица 1

Показатели развития речи у детей на начальном этапе эксперимента

	Импрессивная речь	Экспрессивная речь	Активный словарный запас	Пассивный словарный запас
Настя Е., 6 лет	Резко нарушено фонематическое восприятие. Уровень понимания речи нулевой. Общение осуществляется с помощью жестов	Устная речь отсутствует. Артикуляционная моторика в норме. Звукопроизношение сильно нарушено. Нарушены все группы звуков	Отсутствует. Свои желания выражает жестами	Отсутствует. На обследовании ребенок не показал ни один предмет без визуальных подсказок
Султан Р., 5 лет	Нарушено фонематическое восприятие. Понимание речи находится на ситуативном уровне	Артикуляционная моторика в норме. Звукопроизношение нарушено – замена звуков раннего онтогенеза схожих по звучанию. Звуки позднего онтогенеза отсутствуют	Изъясняет свои желания комплексом звукоподражаний. Пример: пить – пи, есть – ес, дай – да и т.д.	Знает предметы быта, домашних животных, цифры
Петр У., 6 лет	Нарушено фонематическое восприятие. Понимание речи находится на ситуативном уровне	Артикуляционная моторика нарушена вследствие повышенного тонуса артикуляционного аппарата. Звукопроизношение звуков раннего онтогенеза нарушено, звуки позднего онтогенеза отсутствуют	Общается только заученными звукоподражаниями (15 звукоподражаний). Преобладает жестовая речь	Ребенок знает предметы быта, имена родственников, домашних животных, цвета, домашние электрические приборы, игрушки
Полина В., 5 лет	Нарушено фонематическое восприятие. Понимание речи находится на ситуативном уровне	Артикуляционная моторика нарушена вследствие низкого тонуса артикуляционного аппарата. Звукопроизношение нарушено – путает звуки схожие по звучанию	Есть звукоподражания, которые обозначают животных, родителей. Есть порядка 10 слов 1 слогового класса. Преобладает жестовая речь.	Знает предметы быта, имена родственников, предметы улицы, животных, игрушки, части тела. Различает глаголы
Михаил И., 5 лет	Нарушено фонематическое восприятие. Понимание речи находится на ситуативном уровне	Нарушен артикуляционный праксис. Звукопроизношение нарушено. Отсутствуют звуки позднего онтогенеза, путает между собой звуки раннего онтогенеза, схожие по звучанию	В активном словаре ребенка есть только слова – да (дай), мама, папа, ди (иди)	Знает и показывает предметы быта, которые окружают его в домашней обстановке

Второй блок обучения включал сопоставление слов с предметами. В этой части обучения задавались обратные вопросы к ранее изученным предметам и была проведена работа по альбому глобального чтения. Кроме того, было дано задание родителям – подписать дома каждый предмет. На стол наклеить табличку с надписью «стол», на чашку наклеить надпись «чашка» и т.д. Это необходимо для того, чтобы дети закрепляли навыки глобального чтения в обыденной жизни и лучше ориентировались дома. Например: педагог произносит «У-У-У гудит...САМОЛЕТ». Так же как и на первом этапе, педагог показывает табличку, несколько раз проговаривает слово с ребенком, а затем ждет самостоятельного произношения. Если ребенку было

сложно произнести слово, то добавлялись крупно моторные переключения между слогами слова. В альбоме глобального чтения дети изучали предметы окружающей среды, части тела, животных.

Третий блок обучения состоял из работы с именами существительными и именами собственными без зрительной опоры на изображение. Перед ребенком выкладывались две таблички со словами, резко отличающимися по слоговой структуре (например, СТОЛ и КРОВАТЬ). Например, педагог произносит ребенку: «Покажи слово СТОЛ». Может подкрепить устное произнесение слова соответствующим жестом. Ребенок должен указать на нужное слово. Постепенно количество предлагаемых ребенку слов увеличивалось до 4–6.

Таблица 2

Показатели развития речи у детей на завершающем этапе эксперимента

	Импрессивная речь	Экспрессивная речь	Активный словарный запас	Пассивный словарный запас
Настя Е., 7 лет	Понимание речи находится на номинативном уровне. Нарушено фонематическое восприятие	Артикуляционная моторика в норме. Автоматизированы звуки раннего онтогенеза. Может произносить простые фразы из слов 1 слогового класса.	Активный словарный запас состоит из 20 слов 1 и 3 слоговых классов.	Знает и различает на слух слова, изученные на занятиях: бытовые предметы, посуда, имена родных, животных, предметы окружающей среды, мебель
Султан Р., 5 лет	Понимание речи находится на предикативном уровне. Нарушено фонематическое восприятие	Артикуляционная моторика в норме. Звукопроизношение – отсутствуют соноры Р, Л. Может произносить слова 1, 2 и 3 слоговых классов. В более сложных словах нарушается слоговая структура слова. Может произносить предложения со словами 1 и 3 слоговых классов	Активный словарный запас – более 70 слов	Знает все предметы домашней обстановки, глаголы, лексические темы
Петр У., 7 лет	Понимание речи находится на предикативном уровне. Нарушено фонематическое восприятие	Артикуляционная моторика в норме. Звуки позднего онтогенеза находятся на стадии автоматизации. Хорошо произносит слова до 5 слогового класса, в более сложных словах нарушена слоговая структура	Активный словарный запас – более 170 слов. Составляет предложения из 3–4 слов, включающие местоимения, глаголы, существительные и прилагательные.	Знает лексические темы, глаголы, признаки предметов, различает значения существительные единственного и множественного числа и существительные с суффиксами уменьшительности
Полина В., 5 лет	Понимание речи находится на предикативном уровне. Нарушено фонематическое восприятие	Артикуляционная моторика нарушена незначительно вследствие пониженного тонуса. Звукопроизношение – отсутствуют соноры Р, Л. Может произносить слова 5–6 слоговых классов, не нарушая слоговой структуры слова	Активный словарный запас – более 140 слов. Составляет предложения из 3–4 слов, включающие местоимения, глаголы, существительные и прилагательные	Знает лексические темы, глаголы, признаки предметов, различает значения существительные единственного и множественного числа и существительные с суффиксами уменьшительности
Михаил И., 6 лет	Понимание речи находится на предикативном уровне. Нарушено фонематическое восприятие	Артикуляционная моторика не нарушена. Звукопроизношение нарушено – отсутствуют соноры Р, Л, шипящие на стадии автоматизации. Может произносить слова 1, 2 и 3 слоговых классов. В более сложных словах нарушается слоговая структура	Активный словарный запас – более 100 слов. Составляет фразы из 2–3 слов.	Знает предметы быта, имена родственников, предметы улицы, животных, игрушки, части тела. Различает глаголы

Четвертый блок обучения был направлен на работу с глаголами. Ребенок учился читать глаголы и подставлять их к картинкам, которые их обозначают. Например, глагол «ест»: ребенок подкладывал к картинке, где мальчик «кушает», глагол «пьет» – к картинке, где девочка «пьет» и т.д. Далее эти глаголы подставлялись к тем существительным, которые уже были изучены, и ребенок

составлял простые предложения из двух слов. После того как ребенок освоил предложения из двух слов, было добавлено третье слово.

Пятый блок обучения обобщал все пройденные этапы обучения и включал составление простых предложений без зрительной опоры на изображения. Педагог выкладывал перед ребенком несколько

письменных табличек. Далее он просил ребенка взять соответствующие таблички (например, «Возьми слово ПАПА, возьми слово МОЕТ, возьми слово ЯБЛОКО»). Ребенку было необходимо по очереди взять слова и разложить их в той последовательности, которую задал педагог. Далее вместе с ребенком читали получившееся предложение. Педагог проводил пальцем ребенка под письменными табличками и сам прочитывал предложение, проговаривал, используя жесты, просил ребенка повторить их. Важно отметить, что весь лексический материал должен быть подобран с учетом уровня развития ребенка и его интересов.

В конце учебного года, в мае 2023 г., был проведен диагностический срез. В табл. 2 приведены результаты данного среза по тем же критериям, что в табл. 1.

Для наглядности результатов эксперимента составлены графики (рис. 1–3), отражающие изменения речевого развития у детей.

На рис. 1 отображены уровни развития импрессивной речи, где цифра 1 соответствует нулевому уровню, цифра 2 – ситуа-

тивному уровню, 3 – номинативному, 4 – предикативному, 5 – расчлененному.

В табл. 2 и на рис. 1 видны значительные улучшения у каждого ребенка в импрессивной речи. На начальном этапе эксперимента Настя Е. находилась на нулевом уровне развития импрессивной речи, что означало, что речь она не понимает совсем. На завершающем этапе эксперимента Настя находится на номинативном уровне (знает многие существительные, хорошо ориентируется в домашней обстановке). Остальные дети перешли с ситуативного уровня (ребенок понимает только простейшие инструкции) на предикативный (ребенок знает глаголы, значение прилагательных, понимает вопросы косвенных падежей, но не дифференцирует грамматические категории).

На начальном этапе эксперимента ни у кого из детей не была сформирована слоговая структура слова (рис. 2). К концу эксперимента трое детей (Настя Е., Султан Р., Михаил И.) овладели речью до 3 слогового класса, Петр У. – до 5 слогового класса, а Полина В. – до 6.

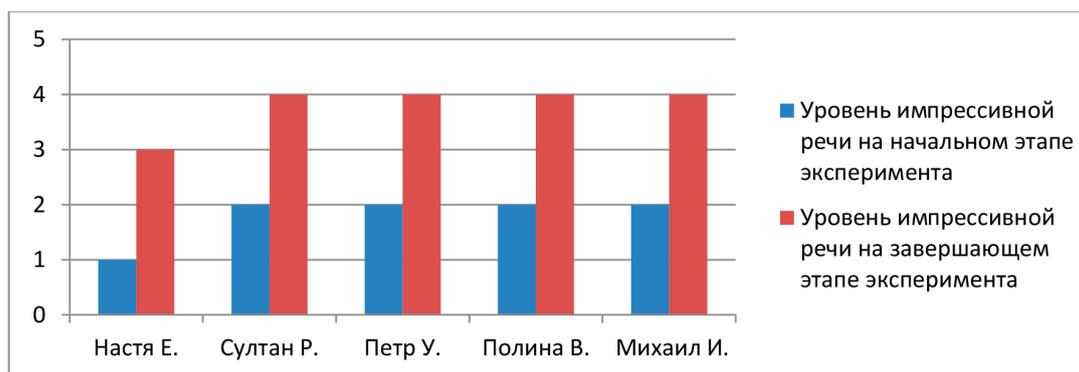


Рис. 1. Уровни развития импрессивной речи у детей экспериментальной группы на начальном и завершающем этапах эксперимента

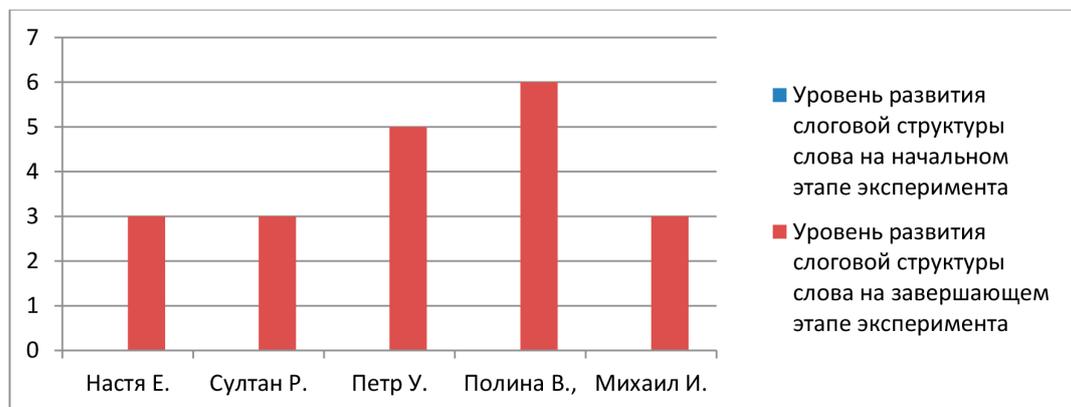


Рис. 2. Развитие слоговой структуры слова по А.К. Марковой у детей экспериментальной группы на начальном и завершающем этапах эксперимента

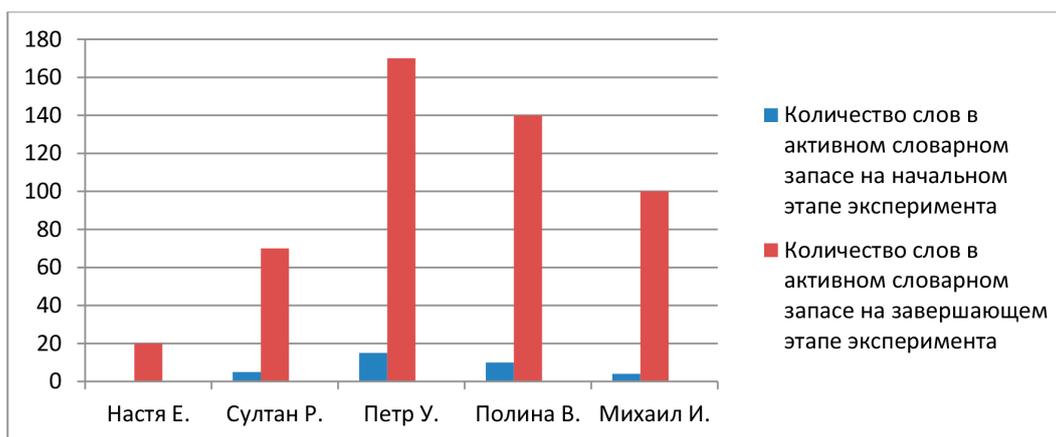


Рис. 3. Развитие активного словарного запаса у детей экспериментальной группы на начальном и завершающем этапах эксперимента

Также в табл. 2 отмечено, что у всех детей значительно улучшилось звукопроизношение: у всех автоматизированы звуки раннего онтогенеза, у троих детей автоматизированы свистящие и шипящие, отсутствуют только соноры Р, Л. Таким образом, можно с уверенностью утверждать о коррекционно-педагогической целесообразности и положительном воздействии использования глобального чтения на улучшение экспрессивной речи.

Прогресс развития активного словарного запаса отражен на рис. 3. У всех детей значительно выросло количество слов, употребляемых в речи. Наименьший результат показала Настя Е. Это объясняется тем, что у нее были самые грубые нарушения фонематического слуха и звукопроизношения, поэтому процесс введения слов в речь был более продолжительным, чем у остальных. Следует отметить, что все дети овладели фразовой речью, двое детей научились говорить предложениями.

На конец эксперимента не все дети освоили пять блоков обучения глобальному чтению. Настя Е. находится на третьем блоке обучения, Султан Р. изучает четвертый блок, Петр У. и Полина В. освоили все пять блоков, Михаил И. освоил четыре блока и начал изучать пятый блок.

Заключение

Таким образом, сенсорно-моторная алалия является тяжелым нарушением речи у детей при нарушении проводниковых связей между областями мозга, отвечающими за речь. Знания нейролингвистики о локализации высших психических функций и пластичности головного мозга дают более полную картину об алалии и позволяют подобрать эффективные методики для коррекции данного нарушения. Одной из таких

методик является глобальное чтение. Данная методика помогает построить новые проводниковые связи между третичной корой левой височной доли, премоторной областью слева и зрительной корой. Ребенок начинает понимать речь и говорить.

Список литературы

1. Алимпиева О.М. Методика коррекционной работы с детьми-алаликами младшего дошкольного возраста // Сборник материалов Ежегодной международной научно-практической конференции «Воспитание и обучение детей младшего возраста». 2016. № 5. С. 231–233.
2. Заболотная А.М., Макарина-Кибак Л.Э., Гребень С.А. Расстройство экспрессивной и рецептивной речи: от этиологии до лечения // Медицинские новости. 2013. № 1. С. 44–49.
3. Визель Т.Г., Клевцова С.В. Жесткие и гибкие звенья развития речи (нейропсихологический и нейролингвистический аспекты) // Специальное образование. 2020. № 4. С. 157–171.
4. Hoff A., Heuvel M., Benders M., Kersbergen K., Vries L. De On development of functional brain connectivity in the young brain // Frontiers in Human Neuroscience. October 2013. Vol. 7. P. 650. DOI: 10.3389/fnhum. 2013.00650.
5. Kuhl P. Brain mechanisms in early language acquisition // Neuron. 2010. № 67 (5). P. 713–727. DOI: 10.1016/j.neuron. 2010.08.038.
6. Клевцова С.В. Варианты алалии и их место в общей системе видов патологии речи у детей дошкольного возраста // Специальное образование. 2023. № 2 (70). С. 35–51.
7. Wiesmann C.G., Schreiber J., Singer T., Steinbeis N., Friederici A. White matter maturation is associated with the emergence of Theory of Mind in early childhood // Nat. Commun. 2017. No 8. P. 1–10. DOI: 10.1038/ncomms14692.
8. Kulikova S. Multi-parametric evaluation of the white matter maturation // Brain Struct. Funct. 2015. No. 220 (6). P. 3657–3672. DOI: 10.1007/s00429-014-0881-y.
9. Визель Т.Г. Основы нейропсихологии. Теория и практика. 2-е изд., перераб., расшир. М.: АСТ, 2021. 544 с.
10. Кулеш С.Д. Нарушения речи при локальных поражениях мозга // Медицинские новости. 2018. № 3 (282). С. 4–9.
11. Ковшиков В.А. Экспрессивная алалия и методы ее преодоления. 4-е изд., испр. и доп. / Авт. предисл. к 4-му изд. А.Н. Корнев. СПб.: КАРО, 2021. 298 с.
12. Архипова М.В., Жулина Е.В., Кудринская Е.А. Активизация речи у старших дошкольников со сложными нарушениями развития с помощью глобального чтения // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 72–3. С. 25–27.

УДК 378.147
DOI 10.17513/snt.39938

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ИДЕИ РАЗРАБОТКИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Шорина Т.В.

ФГАОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Казань,
e-mail: shorina.t.v@mail.ru

В статье раскрывается процесс проектирования педагогической технологии визуализации учебной информации вуза. Актуальность исследования связана с активным внедрением в образовательный процесс информационных образовательных ресурсов, в которых значимое место отводится отражению визуальной информации. Кроме того, от современного образования требуется формирование цифровых компетенций будущего специалиста, в числе которых обработка визуальной профессионально значимой информации. Анализ педагогической литературы позволил установить, что истоки визуализации лежат в применении принципа наглядности в обучении, однако для высшего образования значима также обработка фундаментальной и прикладной учебной информации. В работе систематизированы данные по применению в обучении технологического подхода, подробно раскрываются слагаемые педагогического процесса, оказывающие существенное влияние на отображение учебной информации вуза. На основе полученных данных формулируются концептуальные идеи, лежащие в основе разработки педагогической технологии визуализации, обоснованы группы педагогических условий, соответствующие уровням ее рассмотрения. Описана и раскрыта взаимосвязь компонентов педагогической технологии визуализации для каждого уровня ее реализации в учебном процессе вуза, приведены примеры формирования соответствующего им опыта деятельности. Специфика исследования заключается в описании вертикальной структуры реализации педагогической технологии визуализации.

Ключевые слова: визуальная информация, визуализация, педагогическая технология, высшее образование, вуз, информационные образовательные ресурсы, средства обучения

CONCEPTUAL IDEAS FOR DEVELOPING PEDAGOGICAL VISUALIZATION TECHNOLOGY

Shorina T.V.

Kazan State Power Engineering University, Kazan, e-mail: shorina.t.v@mail.ru

The article reveals the process of designing pedagogical technology for visualizing educational information at a university. The relevance of the study is associated with the active introduction of information educational resources into the educational process, in which a significant place is given to the reflection of visual information. In addition, modern education requires the formation of digital competencies of a future specialist, including the processing of visual, professionally significant information. An analysis of the pedagogical literature made it possible to establish that the origins of visualization lie in the application of the principle of visualization in teaching, however, the processing of fundamental and applied information is also significant for higher education. The work systematizes data on the use of the technological approach in teaching, reveals in detail the components of the pedagogical process that have a significant impact on the display of educational information of the university. Based on the data obtained, conceptual ideas underlying the development of pedagogical visualization technology were formulated, and groups of pedagogical conditions corresponding to the levels of its consideration were substantiated. The relationship between the components of pedagogical visualization technology for each level of its implementation in the educational process of a university is described and revealed, and examples of the formation of activity experience corresponding to them are given. The specificity of the study lies in the description of the vertical structure of the implementation of pedagogical visualization technology.

Keywords: visual information, visualization, educational technology, higher education, university, information educational resources, teaching aids

В современном образовании значительное место отводится разработке педагогических технологий повышения качества обучения в вузе. Связано это с требованиями ФГОС высшего образования, в которых значимое место отводится формированию цифровых компетенций выпускников [1–3], среди которых способность осуществлять поиск, анализ, синтез и генерирование информации, полученной из различных источников [4, 5]. Данная компетенция часто связывается с формированием опыта информацион-

ной деятельности специалиста [6]. Интерес к отражению визуальной информации продиктован ведущей ролью образного восприятия человека, а также активным применением в профессиональной сфере различных способов ее переработки. Соответственно, существенная роль отводится разработке педагогической технологии визуализации, которая базируется на требованиях к подготовке компетентного специалиста, а также активном внедрении в учебный процесс информационных образовательных ресурсов вуза.

Особенности отображения визуальной информации в обучении детально исследовались многими учеными, что позволило сформулировать ведущий для педагогики принцип наглядности. В настоящее время возможности применения педагогической технологии визуализации ощутимо изменяются. Активное внедрение в обучение многообразной графической наглядности (в том числе таблицы, диаграммы, инфографика и др.), всевозможных интеллект-карт (ленты времени, блок-схемы, карты памяти и др.), применение идей медиаобразования (развитие творческих, коммуникативных способностей, критического мышления и др.), техник визуализации находящихся свое отражение в той или иной интеллектуальной сфере (скрайбинг, кроссенс, облако слов и др.), способов профессионального отражения визуальной информации (например, карта электромагнитных полей, моделирование взаимодействия объектов Солнечной системы, зависимость наличия тех или иных заболеваний от региона проживания и др.) и многое другое.

Вместе с тем, что, несмотря на разработанность в дидактике принципа наглядности, наличия многочисленных исследований применения его в свете активизации и интенсификации процесса познания, активном внедрении в образовательный процесс современных информационных ресурсов, на практике визуализация часто сводится к демонстрации отдельных изображений, знаково-символьной информации, звукового и анимационного сопровождения.

Все изложенное выше позволило сформулировать цель исследования: выделить концептуальные идеи разработки педагогической технологии визуализации вуза.

Материалы и методы исследования

Основными методами исследования являются: теоретические – анализ литературы по проблеме, сравнение полученных данных, моделирование процесса обучения в вузе и эмпирические – обобщение полученных данных, формулировка на их основе практических выводов.

Результаты исследования и их обсуждение

В педагогической литературе достаточно часто отражение визуальной информации в обучении трактуется с технологической точки зрения и вне зависимости от масштаба именуется технологией визуализации. Однако подобное трактование не всегда корректно. Чтобы понять, что входит в понятие педагогическая технология визуализации, необходимо провести ана-

лиз литературных источников. В трактовке термина «педагогическая технология» существует ряд разночтений; так, под «педагогической технологией» В.П. Беспалько понимает содержательную часть учебного процесса [7, с. 12], Б.Т. Лихачев в своих работах говорит о педагогической технологии как о совокупности форм, методов, способов и приемов обучения [8, с. 31], М.А. Чошанов понимает под педагогической технологией процессуальную часть дидактической системы, а П. Митчелл достижение специфических, потенциально воспроизводимых результатов [9]. Наиболее близкая к пониманию автором термина «педагогическая технология» прослеживается в работах Г.К. Селевко – это «функционалирование всех компонентов педагогического процесса, построенное на научной основе, запрограммированное во времени и в пространстве и приводящее к намеченным результатам» [8, с. 32].

Из представленных определений можно сделать следующее общее заключение, педагогическая технология включает в себя основные слагаемые педагогического процесса: подходы, принципы, содержание, формы, методы и средства обучения, а также раскрывает их взаимосвязь в образовательном процессе в контексте воспроизведения желаемых результатов обучения.

В литературе (горизонтальная) структура педагогической технологии по Г.К. Селевко представлена тремя аспектами [8, с. 32]: научным (включает концептуальные идеи, лежащие в основе разработки педагогической технологии), процессуально-описательным (описывает отбор ведущих для высшего образования подходов и принципов, а также целей, содержания и средств обучения) и процессуально-действенным (раскрывает взаимосвязь компонентов образовательной деятельности и моделирование ее применения в образовательном процессе вуза). Также встречается понятие вертикальная структура (или иерархия) педагогических технологий, которая подразделяется на уровни реализации, однако их взаимосвязь опосредована и направлена на решение разного круга задач образования (метатехнологии, макротехнологии, мезотехнологии, микротехнологии). Кроме того, в вертикальной (или иерархической) структуре не раскрывается взаимосвязь компонентов педагогической технологии (либо группы технологий, реализуемых в единой структуре), необходимости учета в них последовательности и преемственности информации, единообразия в отражении специфики выбранной сферы деятельности. А поскольку резуль-

татом образовательной деятельности вуза является формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, вертикальная структура данной технологии (либо группы взаимосвязанных технологий) является значимой, так как получить данный результат не всегда представляется возможным в рамках одной дисциплины.

Таким образом, под теоретическим обоснованием педагогической технологии визуализации понимается выбор концептуальных идей, лежащих в ее основе. Для этого поочередно рассмотрим слагаемые педагогического процесса и опишем их влияние на педагогическую технологию визуализации. Данный аспект будем трактовать как научный компонент педагогической технологии визуализации.

Основной разработкой педагогической технологии визуализации является опора на традиционный в педагогике принцип наглядности. Обоснование и развитие идей наглядного обучения прослеживается в трудах известных педагогов и психологов на протяжении не одного столетия (Я.А. Коменский, И.Г. Песталоцци, И.Ф. Герbart, К.Д. Ушинский, А.П. Ланг, В.И. Водовозов, Н.Ф. Бунаков, Л.В. Занков, В.И. Паламарчук, А.Н. Леонтьев и др.).

Понятие «визуализация информации» связано с дальнейшим развитием идей наглядного обучения и активным внедрением в образовательный процесс информационно-коммуникативных технологий. На современном этапе возможности визуального предъявления информации закономерно изменяются и дополняются. Сейчас недостаточно рассматривать визуальную информацию только как источник, требуется принимать во внимание профессионально значимые способы работы с ней, а также особенности формирования опыта работы выбранной сферы деятельности [10]. Поэтому в данном исследовании рассмотрение технологии визуализации будет осуществляться в контексте деятельностного подхода, позволяющего формировать требуемые ФГОС компетенции. Кроме того, в основе любой педагогической технологии лежит понятие системности, системности формирования знаний и навыков, опыта выбранной сферы деятельности. Так же как и система, педагогический процесс имеет определенную цель и ресурсы для достижения его желаемого состояния.

Под общим термином «визуализация» в литературе понимается преобразование абстрактной информации в визуальный образ. А.А. Вербицкий воспринимает ее как опору для мыслительных и практических дей-

ствий [10, с. 76]. В данной работе визуализация трактуется как «целенаправленный процесс и гарантированный результат упорядочивания специфичной для вуза информации». Причем специфичность учебной информации вуза проявляется путем применения основополагающих для высшего образования принципов фундаментализации (ориентация на фундаментальные методы обработки информации) и профессионализации (опора в раскрытии сущности законов и положений на применение их в выбранной сфере деятельности) [11].

Таким образом, научное обоснование педагогической технологии визуализации базируется на сложившихся в литературе трактовках: отражение визуальной информации, средствами информационных технологий, нашедших свои истоки в теории наглядного обучения; системном и деятельностном подходах, применении ведущих дидактических принципов – наглядности, фундаментализации и профессионализации.

Далее раскроем процессуально-описательный компонент педагогической технологии визуализации, который описывает вклад в ее разработку основных слагаемых педагогического процесса: подходы и принципы, а также цели, содержание и средства обучения. Учебный процесс представляет собой целенаправленную деятельность, что с позиции системного подхода означает, что цель обучения не равна совокупной цели его элементов. В данной связи в рассмотрении педагогической технологии визуализации как системы должны найти свое отражение суммарные научно-фундаментальные и профессионально-ориентированные цели. А поскольку в учебной деятельности требуется формирование компетенций работы с информацией, то цели исследуемой системы должны формулироваться исходя из особенностей опыта работы с информацией фундаментального и прикладного характера.

В современном вузе образовательные ресурсы отражают содержание образования, источником которого является социальный опыт (знания о мире, человеке, технике и технологиях; опыта репродуктивной, творческой, эмоционально-духовной деятельности) (И.Я. Лернер, В.В. Краевский, М.Н. Скоткин). Анализируя содержание образования с позиции системного подхода В.В. Краевский [12] подразделяет его на уровни формирования: теоретический – это заказ общества; учебного предмета – это следование определенной системе научного знания или отрасли деятельности; учебного материала – информация, входящая в дис-

циплину по учебному предмету, и результат обучения, который проявляется на субъективном уровне.

Каждому уровню содержания образования соответствует собственная система средств обучения, способная адекватно и корректно его отобразить. А поскольку обучение осуществляется на основе активного применения информационных образовательных ресурсов, то вопросу визуального отражения информации должно уделяться самое существенное внимание. С.А. Смирнов, опираясь на работы В.В. Краевского, предложил отражать взаимосвязь средств обучения уровневой структурой (учебного занятия, учебного предмета и процесса обучения) [13, с. 173].

Таким образом, опираясь на труды И.Я. Лернера, В.В. Краевского, М.Н. Скаткина, С.А. Смирнова, можно сделать следующие общие заключения: системообразующим фактором педагогической технологии визуализации являются суммарные образовательные цели подготовки специалиста [10], которые находят свое отражение на каждом уровне реализации содержания образования специфической уровневой системой средств обучения [10]. Поэтому для обеспечения корректной взаимосвязи компонентов процесса обучения на основе уровневой структуры необходимо сформулировать систему педагогических условий.

Педагогические условия реализации технологии визуализации, необходимы в том числе для того, чтобы упрочить вертикальный каркас предложенной структуры (на уровне всего процесса обучения). Предложенные педагогические условия обеспечивают адекватный уровень формирования требуемого опыта деятельности будущих специалистов и отражают особенности ее осуществления на всех уровнях рассмотрения педагогической технологии (либо группы взаимосвязанных технологий).

Как уже говорилось выше, существует три уровня системы средств обучения, поэтому педагогические условия также будут формулироваться исходя из уровневой структуры. Причем на самом верхнем уровне реализации педагогической технологии визуализации они будут иметь скорее рекомендательный характер. Однако их соблюдение на самом верхнем уровне реализации педагогической технологии как раз и обеспечивает поступательность в формировании опыта работы с фундаментальной и прикладной информацией, которые не могут быть достаточно сформированы только в рамках единственной дисциплины.

Первая группа педагогических условий – осуществление разноплановости, пре-

емственности и профессиональной направленности компонентов технологии визуализации в течение всего процесса обучения. Для формирования достаточного опыта деятельности требуется работа с информацией в различных контекстах деятельности, обеспечивая студентов разнообразной информацией, однако требуется при учете условия разноплановости отбирать контексты в сочетании с выбранной профессиональной сферой, а преемственность должна обеспечивать поэтапность ее усложнения и перехода на профессиональный уровень.

Вторая группа педагогических условий – обеспечение вариативности, последовательности и прикладной направленности компонентов технологии визуализации в течение всей учебной дисциплины. Соблюдение условия вариативности позволяет студентам с различным стартовым опытом и индивидуальными возможностями освоения информации последовательно формировать не только научно-фундаментальные знания, но и опыт прикладной деятельности конкретной дисциплины.

Третья группа педагогических условий – обеспечение инновационности, согласованности и однозначности компонентов технологии визуализации в течение учебного занятия. Соблюдение условия инновационности позволяет предоставлять студентам адекватный современному уровню набор визуальных элементов информации, который вместе с тем, обладая свойствами согласованности с отображением их в выбранной сфере деятельности, имеет однозначную трактовку в теоретической и практической части учебного материала.

И, наконец, рассмотрим последний компонент педагогической технологии визуализации – процессуально-действенный, который раскрывает взаимосвязь компонентов образовательной деятельности и ее реализацию на основе изложенных выше идей.

На уровне процесса обучения рассматривается взаимосвязь следующих компонентов педагогической технологии визуализации: форма обучения, блок учебных дисциплин, направление подготовки. Отбор адекватных компонентов педагогической технологии визуализации на данном этапе позволяет успешно осваивать междисциплинарный опыт, который выражается в виде формирования требуемых ФГОС компетенций выпускника вуза [14]. Вместе с тем каждый шаг реализации педагогической технологии формирует определенный опыт деятельности. Например, форма обучения (очная, заочная), характеризуется

различным стартовым опытом обучающихся. Студенты очной формы обучения владеют в должной мере фундаментальными знаниями, но практически не имеют опыта профессиональной деятельности. Студенты заочной формы обучения обладают опытом в определенной сфере, однако уровень теоретических знаний у них недостаточно высокий. Блок учебных дисциплин также вносит свой вклад в формирование опыта учебной и профессиональной деятельности. И если на начальном этапе изучение информации носит научный стиль, то по мере продвижения по учебному плану все более приближается к манере познания выбранной сферы деятельности. Направление подготовки связано с характеристиками средств обучения, выбранными для отображения визуальной информации. Например, для гуманитарного направления свойственно в визуализации использование наглядно-образных моделей, однако для раскрытия сущности законов и механизмов предпочтительно использовать логико-символические модели, что характерно для технического направления [15].

Таким образом, формирование опыта на уровне всего процесса обучения связывается с последовательным переходом от знаниевой к профессионально-ориентированной визуализации, с одновременной корректировкой имеющегося опыта для устранения имеющихся в нем пробелов.

На уровне учебного предмета рассматривается взаимосвязь следующих компонентов педагогической технологии визуализации: форма организации обучения, методы обучения, средства обучения. Отбор адекватных компонентов педагогической технологии визуализации на данном этапе позволяет успешно осваивать опыт конкретной учебной дисциплины, данный опыт выражается в формировании определенных компетенций (универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций) согласно учебному плану. Выбранные компоненты определяют степень формирования опыта применения научного знания в прикладной области деятельности. Форма организации обучения способствует планомерному получению теоретического знания на лекциях и формированию опыта практической деятельности на семинарских занятиях. Методы обучения определяют характер познавательной деятельности и способствуют репродуктивному, продуктивному или творческому уровню освоения учебной информации. Средства обучения отражают особенности выбранной сферы деятельности, имеют профессионально значимый характер и способству-

ют формированию цифровых компетенций обучающихся.

Таким образом, формирование опыта на уровне учебного предмета связывается с переходом от теоретического знания к применению его в конкретной прикладной области деятельности, с одновременной его корректировкой в сторону систематизации и обобщения.

На уровне учебного занятия рассматривается взаимосвязь следующих компонентов педагогической технологии визуализации: роль и место информации в структуре занятия, особенности ее построения, способы преобразования к визуальному виду. Отбор адекватных компонентов педагогической технологии визуализации на данном этапе позволяет успешно осваивать опыт анализа, синтеза информации, а также опыта генерирования на их основе нового знания. Выбранные компоненты педагогической технологии визуализации объединяет последовательность в формировании опыта отражения информации адекватной системой визуальных элементов, как способствующих усвоению блока теоретической информации, так и служащих опорой в формировании опыта практической деятельности.

Таким образом, формирование опыта на уровне учебного занятия связывается с выбранной системой визуализации информации, которая в наиболее обобщенном виде может быть представлена следующим алгоритмом (систематизация, генерализация и кодирование информации элементами профессиональной сферы).

Заключение

На основе теоретического анализа в статье систематизированы данные по вопросу отражения визуальной информации в учебной деятельности вуза, выделены концептуальные идеи разработки педагогической технологии визуализации и условия ее реализации в системе высшего образования. Данные идеи способствуют целенаправленно на каждом уровне реализации педагогической технологии формировать специфический опыт деятельности. Новизна представленного исследования заключается в развернутой и обоснованной вертикальной структуре педагогической технологии визуализации, конкретизации отдельных вопросов учета в обучении особенностей выбранной сферы деятельности.

Изложенные в данной работе положения могут быть использованы при создании современных информационных ресурсов, учебно-методических комплексов, в дистанционном обучении, медиаобразовании и др.

Список литературы

1. Хамитов Р.М. Цифровизация образования и ее аспекты // *Современные проблемы науки и образования*. 2021. № 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30771> (дата обращения: 20.02.2024). DOI: 10.17513/spno.30771.
2. Натальсон А.В., Торкунова Ю.В. Методологические аспекты формирования цифровых компетенций выпускников вузов // *Вестник РМАТ*. 2023. № 2. С. 59–66. DOI: 10.34670/AR.2023.80.31.071.
3. Кирилова Г.И., Грунис М.Л., Левина Е.Ю., Голованова И.И. Актуализация коммуникационной компетентности педагога в цифровом формате деятельности // *Казанский педагогический журнал*. 2020. № 4 (141). С. 38–46.
4. Еремина И.И., Лысанов Д.М. Особенности организации проектной деятельности студентов технического вуза // *Проблемы современного педагогического образования*. 2023. № 81–4. С. 148–150.
5. Зарипова Р.С., Оздамирова Л.М., Ордов К.В. Цифровые технологии в современной системе государственной службы // *Экономика и предпринимательство*. 2023. № 12 (161). С. 255–258. DOI: 10.34925/EIP.2023.161.12.049.
6. Шорина Т.В. Взаимосвязь компонентов педагогической технологии визуализации учебной информации высшего образования // *Современные наукоемкие технологии*. 2021. № 4. С. 251–255. DOI: 10.17513/snt.38649.
7. Беспалько В.П. *Слагаемые педагогической технологии*. М.: Педагогика, 1989. 192 с.
8. Селевко Г.К. *Энциклопедия образовательных технологий: в 2 т.* М.: НИИ школьных технологий, 2019. Т. 1. 818 с.
9. Чошанов М.А. Дистанционное обучение и цифровая дидактика: уроки скептика // *Народное образование*. 2022. № 1 (1490). С. 79–93. DOI: 10.52422/0130-6928-2022-1(1490)-79-93.
10. Вербницкий А.А. *Контекстный подход к повышению качества образования в России и США: монография*. М.: Нестор-История, 2019. 316 с.
11. Шорина Т.В. Теоретическое обоснование визуальной составляющей информационных образовательных ресурсов вуза // *Современные наукоемкие технологии*. 2023. № 4. С. 234–239. DOI: 10.17513/snt.39607.
12. Краевский В.В. Содержание образования: вперед к прошлому // *Сибирский учитель*. 2011. № 1 (74). С. 71–75.
13. Ибрагимов Г.И., Ибрагимова Е.М., Андрианова Т.М. *Теория обучения*. М.: Владос-Пресс, 2011. 383 с.
14. Шорина Т.В. Реализация визуальных компонентов информационно-образовательной среды вуза // *Современные наукоемкие технологии*. 2022. № 4. С. 229–235. DOI: 10.17513/snt.39138.
15. Шорина Т.В., Кирилова Г.И. *Динамические аспекты развития визуальных компонентов информационно-образовательной среды профессиональной школы // Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=16359> (дата обращения: 20.02.2024).