



Научно-практический
рецензируемый журнал

ОТКРЫТОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
Том 29. № 5. 2025

Учредитель:
РЭУ им. Г.В. Плеханова

Главный редактор
Юрий Филиппович Тельнов

Зам. главного редактора
Александр Викторович Бойченко
Василий Михайлович Трембач

Ответственный редактор
Елена Алексеевна Егорова
Никита Дмитриевич Эпштейн

Технический редактор
Елена Ивановна Анисеева

Журнал издается с 1996 года.
Свидетельство о регистрации СМИ:
ПИ № ФС77-65888 от 27 мая 2016 г.
ISSN (print) 1818-4243
ISSN (on-line) 2079-5939

Все права на материалы,
опубликованные
в номере, принадлежат журналу
«Открытое образование».
Перепечатка материалов,
опубликованных в журнале, без
разрешения редакции запрещена.
При цитировании материалов ссылка
на журнал «Открытое образование»
обязательна.

Мнение редакции может не совпадать
с мнением авторов

Журнал включен ВАКом в перечень
периодических научных изданий.

Тираж журнала
«Открытое образование»
1500 экз.

Адрес редакции:
117997, г. Москва,
Стремянный пер., 36, корп. 6, офис 345
Тел.: (499) 237-83-31, (доб. 18-04)
E-mail: Anikeeva.El@rea.ru
Адрес сайта: www.openedu.rea.ru

Подписной индекс журнала
в каталоге «Урал-Пресс»: 47209

© ФГБОУ ВО
«РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2025

Подписано в печать 28.10.25.
Формат 60x84 1/8. Цифровая печать.
Печ. л. 8. Тираж 1500 экз. Заказ

Напечатано в ФГБОУ ВО
«РЭУ им. Г.В. Плеханова».
117997, Москва, Стремянный пер., 36

СОДЕРЖАНИЕ

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

О.В. Горских, В.П. Сафонова
Интеграция педагогики и инженерии в современной
школе 4

И.Е. Жуковская
Цифровые компетенции как неотъемлемая часть
подготовки специалистов в условиях современных вызовов 12

П.С. Ломаско
Классификация цифровых компетенций для
педагогического дизайна онлайн-курсов на основе смарт-
подхода 22

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

И.А. Андрианов, А.М. Полянский, С.Ю. Ржеуцкая, М.В. Харина
Развитие профессионально важных качеств при
подготовке ИТ-специалистов в вузе 35

А.Н. Нюдюрмагомедов, М.Х. Рабаданов
Технологии реализации герменевтического подхода
к учебному процессу в вузе 47

В.Ф. Очков, А.И. Тихонов, Ю.В. Шацких
Новый подход к преподаванию математики в вузах 55



Scientific and practical reviewed
journal

OPEN EDUCATION
Vol. 29. № 5. 2025

Founder:
Plekhanov Russian University of
Economics

Editor in chief
Yuriy F. Telnov

Deputy editor
Aleksandr V. Boichenko
Vasiliy M. Trembach

Executive editor
Elena A. Egorova
Nikita D. Epshtein

Technical editor
Elena I. Anikeeva

Journal issues since 1996.
Mass media registration certificate:
№ **ФC77-65888** on May 27, 2016
ISSN (print) 1818-4243
ISSN (on-line) 2079-5939

All rights for materials published in the
issue belong to the journal
«Open Education».

Reprinting of articles published in the
journal, without the permission of the
publisher is prohibited.

When citing a reference to the journal
«Open Education» is obligatory.

Editorial opinion may be different from
the views of the authors

The journal is included in the list of VAK
periodic scientific publications.
Journal articles are reviewed.
The circulation of the journal
«Open Education» – 1,500 copies.

Editorial office:
117997, Moscow,
Stremyanny lane. 36, Building 6,
office 345
Tel.: (499) 237-83-31 (18-04)
E-mail: Anikeeva.El@rea.ru
Web: www.openedu.ru

Subscription index of journal
in catalogue «Ural-Press»: 47209

© Plekhanov Russian University of
Economics, 2025

Signed to print 28.10.25.
Format 60x84 1/8. Digital printing.
Printer's sheet 8. 1500 copies.
Order

Printed in Plekhanov Russian University of
Economics, Stremyanny lane. 36, Moscow,
117997, Russia

CONTENTS

NEW TECHNOLOGIES

Olga V. Gorskikh, Vera P. Safonova
Integration of Pedagogy and Engineering in a Modern School.. 4

Irina E. Zhukovskaya
Digital Competences as an Integral Part of Training Specialists
in the Context of Modern Challenges 12

Pavel S. Lomasko
Classification of Digital Competencies for Instructional Design
of Online Courses Based on the Smart Approach 22

EDUCATIONAL ENVIRONMENT

*Igor A. Andrianov, Andrey M. Polyanskiy,
Svetlana U. Rzhetskaya, Marina V. Kharina*
Development of Professionally Important Qualities in the
Training of it Specialists at the University 35

Abdulakhad N. Nyudyurmagomedov, Murtazali Kh. Rabadanov
Technologies for Implementing a Hermeneutical Approach
to the Educational Process at a University 47

Valery F. Ochkov, Anton I. Tikhonov, Yuliya V. Shatskikh
A New Approach to Teaching Mathematics in Universities 55

СОСТАВ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА журнала «Открытое образование»

Александр Григорьевич Абросимов, д.п.н., проф., профессор кафедры электронной коммерции и управления электронными ресурсами прикладной информатики и информационной безопасности Самарского государственного экономического университета, Самара, Россия

Виктор Константинович Батоврин, д.т.н., проф., заведующий кафедрой информационных систем Московского института радиоэлектроники и автоматики, Москва, Россия

Мария Сергеевна Бережная, д.п.н., проф., профессор кафедры психологии РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Александр Моисеевич Бершадский, д.т.н., проф., заведующий кафедрой систем автоматизированного проектирования Пензенского государственного технического университета, Пенза, Россия

Александр Викторович Бойченко, к.т.н., доцент кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления, директор Научно-исследовательского института «Стратегические информационные технологии» РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Владимир Николаевич Васильев, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН, ректор Санкт-Петербургского государственного института точной механики и оптики (технического университета), Санкт-Петербург, Россия

Татьяна Альбертовна Гаврилова, д.т.н., проф., заведующая кафедрой информационных технологий в менеджменте Высшей школы менеджмента, профессор кафедры информационных технологий в менеджменте Санкт-Петербургского Государственного Университета, Санкт-Петербург, Россия

Владимир Васильевич Голенков, д.т.н., проф., заведующий кафедрой интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, Минск, Республика Беларусь

Елена Георгиевна Гридина, д.т.н., проф., директор информационно-вычислительного центра НИУ «МЭИ», Москва, Россия

Георгий Николаевич Калянов, д.т.н., проф., заведующий лабораторией Института проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН, Москва, Россия

Константин Константинович Колин, д.т.н., проф., главный научный сотрудник Института проблем информатики Российской академии наук (ИПИ РАН), Москва, Россия

Виктор Михайлович Курейчик, д.т.н., проф., заместитель руководителя по научной и инновационной деятельности Технологического института Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, Россия

Николай Григорьевич Малышев, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН, академик, президент Московского института экономики, менеджмента и права, Москва, Россия

Игорь Витальевич Метлик, д.п.н., заведующий лабораторией развития воспитания и социализации детей Института изучения детства, семьи и воспитания Российской академии образования, Москва, Россия

Геннадий Семенович Осипов, д.ф.-м.н., проф., заместитель директора по научной работе института системного анализа РАН, Москва, Россия

Борис Михайлович Позднеев, д.т.н., проф., проректор по менеджменту качества, заведующий кафедрой информационных систем МГТУ, Москва, Россия

Борис Аронович Позин, д.т.н., ст. науч. с., технический директор ЗАО «ЕС-лизинг», профессор Научного исследовательского университета Высшей школы экономики, Москва, Россия

Галина Валентиновна Рыбина, д.т.н., проф., профессор Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Москва, Россия

Юрий Филиппович Тельнов, д.э.н., проф., заведующий кафедрой прикладных информационных технологий и информационной безопасности РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Владимир Павлович Тихомиров, д.э.н., проф., академик, президент «Евразийского открытого института», президент Международного консорциума «Электронный университет», Москва, Россия

Василий Михайлович Трембач, к.т.н., доцент доцент кафедры 304 Московского авиационного института (Национальный исследовательский университет), Москва, Россия

Владимир Львович Усков, к.т.н., проф., содиректор НИИ по образовательным интернет-технологиям университета Бредли, Пеория, США
Сергей Александрович Щенников, д.пед.н., проф., ректор Международного института менеджмента «Линк», Москва, Россия

THE EDITORIAL BOARD of the journal «Open Education»

Aleksandr G. Abrosimov, Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Head of the Department of Applied Informatics and Information Security, Samara State University of Economics, Samara, Russia

Viktor K. Batovrin, Doctorate of Engineering Science, Professor, Head of the Department of Information Systems, Moscow Institute of Radio Electronics and Automatics, Moscow, Russia

Mariya S. Berezhnaya, Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Professor of the Department of Psychology, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Aleksandr M. Bershadskiy, Doctorate of Engineering Science, Professor, Head of the Department of Computer Aided Design, Penza State Technical University, Penza, Russia

Aleksandr V. Boychenko, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor at the Department of Automated Information Processing Systems and Management, Director of Scientific and Research Institute “Strategic Information Technology”, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Vladimir N. Vasil'ev, Doctorate of Engineering Science, Professor, Corresponding member of RAS, Rector of Saint-Petersburg State Institute of Exact Mechanics and Optics (Technical University), Saint-Petersburg, Russia

Tatiana A. Gavrilova, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Head of Information Technologies in Management Department, Graduate School of Management, Saint Petersburg University, Saint Petersburg, Russia

Vladimir V. Golenkov, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Intellectual Information Technologies, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus

Elena G. Gridina, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Director of Information and Computing Center, NRU “MPEI”, Moscow, Russia

Georgiy N. Kalyanov, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Konstantin K. Kolin, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Chief Researcher of The Institute of Informatics Problems of The Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Viktor M. Kureychik, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Deputy Head for Research and Innovation, Institute of Technology, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

Nikolay G. Malyshev, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Corresponding member of RAS, Academician, President of Moscow Witte University, Moscow, Russia

Igor' V. Metlik, Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Head of the Laboratory of development, education and socialization of children Institute Studies of childhood, family and upbringing, The Russian Academy of Education, Moscow, Russia

Gennadiy S. Osipov, Doctorate of Physico-mathematical Sciences, Professor, Deputy Director of the Research Institute of Systems Analysis, The Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Boris M. Pozdneevev, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Vice-Rector for Quality Management, Head of Information Systems, Moscow State University of Technology “STANKIN”, Moscow, Russia

Boris A. Pozin, Doctorate of Engineering Sciences, Senior Researcher, CTO, EC – leasing Company, Professor, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

Galina V. Rybina, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Professor of the National Research Nuclear University MPEI (Moscow Engineering Physics Institute), Moscow, Russia

Yuriy F. Tel'nov, Doctorate of Economics, Professor, Head of the Department of Applied Informatics and Information Security, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Vladimir P. Tikhomirov, Doctorate of Economic Sciences, Professor, Academician, The President of the “Eurasian Open Institute”, The President of the International consortium “Electronic university”, Moscow, Russia

Vasily M. Trembach, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department 304, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, Russia

Vladimir L. Uskov, PhD in Engineering, Professor, co-director of the Inter-Labs Research Institute of Bradley University, Peoria, USA

Sergey A. Shchennikov, Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Rector of International Institute of Management “Link”, Moscow, Russia



Интеграция педагогики и инженерии в современной школе

Цель. Целью статьи является обоснование разработки интегрированной модели педагогики и инженерии в образовательном пространстве школы. Актуальность исследования на социально-педагогическом уровне связана с решением ключевых задач государства и потребностью общества в подготовке инженерных кадров, разработкой инструментария для развития научно-технического творчества и научно-исследовательского потенциала школьников, стимулирования их мотивации к инженерным профессиям и сфере высоких технологий. На научно-методическом уровне актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки и внедрения инновационных методов обучения, связанных с синтезом разных учебных предметов гуманитарного цикла во взаимосвязи с техническими дисциплинами.

Материалы и методы исследования. Для достижения поставленной цели используется комплексный подход к анализу интеграционных процессов в образовании. Данный подход обеспечивается системой исследовательских методов: описательно-аналитический (анализ источников по теме исследования; обобщение психолого-педагогической литературы; интерпретация данных), метод контекстуального анализа (выявление значения и функции понятия в ситуативной среде, в окружении и взаимосвязи с другими элементами) и эмпирический метод (наблюдение, изучение продуктов деятельности, анализ документации).

Модель интеграции педагогики и инженерии посредством модификации содержания, форм, технологий образовательной деятельности способствует преодолению фрагментарности знаний, установлению глубинных связей между предметами, позволяет субъектам образовательного процесса аккумулировать технологические и гуманитарные знания, выстраивать ценностные ориентиры и культурное поле личности.

Результаты. Раскрывается суть интеграции педагогики и инженерии в образовательном пространстве школы. На примере

деятельности ОГАОУ «Интеграция» города Томска описываются организационно-педагогические условия развития и проектирования новой образовательной реальности, актуализирующей разработку эффективной модели интеграции педагогики и инженерии в образовательном пространстве школы.

Приводятся новые формы обучения с использованием современных образовательных технологий: от организации зрелищных, технически сложных соревнований по робототехнике, обучения навыкам проектирования, разработки и эксплуатации беспилотных авиационных систем (БАС) до методических кейсов по подготовке культуртрегеров из числа педагогов и школьников. Характеризуются этапы и фазы обоснования концепции интегративной модели на основе системного анализа, обеспечивающего реализуемость модели, корреляцию результатов. Для обеспечения контроля и достоверности результатов разработаны критерии и показатели эффективности модели.

Заключение. Применение модели интеграции педагогики и инженерии способствует формированию мотивирующей образовательной среды для профессионального, личностного роста, развития и самореализации обучающихся и педагогов. Реализация межпредметных связей в процессе разработки интегративных программ обучения, включающих новейшие технические достижения в диалоге с социогуманитарными знаниями актуальна не только для школы, но и для вузов, СПО, предприятий как фактор преемственности. Модель интеграции педагогики и инженерии целесообразно распространить на площадках образовательных организаций России.

Ключевые слова: интеграция, инженерия, педагогика, образовательная среда, межпредметные связи, проектирование, инженерные кадры.

Olga.V. Gorskikh¹, Vera P. Safonova²

¹Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk, Russia

²OGAOU «Integration», Tomsk region, Russia

Integration of Pedagogy and Engineering in a Modern School

Purpose of research. The purpose of the article is to substantiate the development of an integrated model of pedagogy and engineering in the educational space of the school. The relevance of the research at the socio-pedagogical level is related to the solution of key tasks of the state and the need of society for the training of engineering personnel, tools' design for the development of scientific and technical creativity and research potential of schoolchildren, stimulating their motivation for engineering professions and the field of high technology. At the scientific and methodological level, the relevance of the research is determined by the need to develop and implement innovative teaching methods related to the synthesis of various academic subjects of the humanitarian cycle in conjunction with technical disciplines.

Materials and methods of research. To achieve this goal, an integrated approach to the analysis of integration processes in education is used. This approach is provided by a system of research methods: descriptive and analytical (analysis of sources on the research topic; generalization of psychological and pedagogical literature; interpretation of data), contextual analysis (identification

of the meaning and function of a concept in a situational environment, surrounded by and interrelation with other elements) and empirical method (observation, study of products of activity, analysis of documentation).

The model of integration of pedagogy and engineering through modification of the content, forms, and technologies of educational activity helps to overcome the fragmentation of knowledge, establish deep connections between subjects, and allows participants of the educational process to accumulate technological and humanitarian knowledge, develop value orientations and cultural field of personality.

Results. The essence of the integration of pedagogy and engineering in the educational space of a secondary school is revealed. Using the example of the activities of the educational institution "Integration" of the city of Tomsk, the organizational and pedagogical conditions for the development and design of a new educational reality, actualizing the design of an effective model for the integration of pedagogy and engineering in the educational space of the school, are described.

New forms of training using modern educational technologies are

presented: from organizing spectacular, technically challenging competitions in robotics, teaching skills in designing, developing and operating unmanned aircraft systems (UAS) to methodological cases for training cultural leaders from among teachers and schoolchildren. The stages and phases of substantiating the concept of an integrative model based on a system analysis that ensures the feasibility of the model and the correlation of results are described in detail. Criteria and performance indexes of the model have been developed to ensure control and reliability of the results.

Conclusion. The application of the model of integration of pedagogy and engineering contributes to the formation of a motivating educational environment for professional and personal growth, development and

self-realization of students and teachers. The implementation of interdisciplinary connections in the process of developing integrative training programs that include the latest technical achievements in dialogue with socio-humanitarian knowledge is relevant not only for schools, but also for universities, vocational secondary education, enterprises as a factor of continuity. It is advisable to extend the model of integration of pedagogy and engineering to educational organizations across Russia.

Keywords: integration, engineering, pedagogy, educational environment, interdisciplinary connections, design, engineering personnel.

Введение

Продуктивным способом преобразования современной школы, обеспечения возможности каждому ученику получать комплексные знания, а шире — системно-целостный взгляд на мир, является интеграция. Сегодня идеи интеграции прочно вошли в школьную практику, выполняя несколько ключевых функций: повышение мотивации субъектов образования, усиление эффекта синергии и управление сложностью инновационных процессов в образовании.

В условиях технологизации, оживленной событийности осмысление и структурирование информации резко уменьшается. В этом отношении будущее школы связано с синтезом разных учебных предметов, прежде всего предметов гуманитарного цикла во взаимодействии с техническими дисциплинами, разработкой интегрированных курсов, взаимосвязью всех школьных дисциплин. Именно такой подход к образованию и воспитанию способствует преодолению фрагментарности знаний и мозаичности представлений, позволяет обучающимся осваивать систему универсальных человеческих ценностей, служит формированию целостной картины мира [2]. Синергия возрастания эффективности деятельности в результате интеграции, слияния в единую систему в результате реализации межпредметных связей актуальна не только для школы, но и для вузов, СПО, предпри-

ятий как фактор преемственности, предполагающий общие концепции, научные идеи, установление глубинных связей между предметами. Можно утверждать, что главная задача современной школы — воспитание человека культуры в условиях бифуркации образования.

Материалы и методы исследования

Обратимся к описанию опыта деятельности ОГАОУ «Интеграция» (далее — Школа). Школа создана в 2020 году и рассматривается нами как молодая, непрерывно развивающаяся организация, учредителем которой выступает Департамент образования Томской области. На развитие системы образования и воспитания в Школе большое влияние оказывает специфика нового микрорайона «Южные Ворота». Мегарайон расположен на территории 70 гектаров на южной границе города Томска. В микрорайоне построены три детских сада, наша Школа, поликлиника, детские развивающие центры. В настоящее время в районе проживает более 10 тысяч человек. В школе «Интеграция» созданы все условия для проведения собраний общественности, просветительской деятельности, для организации массовой спортивно-оздоровительной и досуговой деятельности (соревнования, семейные праздники, клубы по интересам). Педагогический коллектив оказывает организационно-методи-

ческую помощь в проведении событийных мероприятий для жителей округа. Таким образом, наша Школа позиционируется как социокультурный центр микрорайона.

В основе замысла Школы лежит идея интеграции педагогических и инженерных технологий в современном образовательном пространстве. Изначально партнером Школы выступал Томский госуниверситет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). В ОГАОУ «Интеграция» действует учебно-производственный комплекс, включающий центры дополнительного образования инженерно-технического, социально-гуманитарного, культурно-спортивного профилей. В Школе развернут образовательный комплекс беспилотных авиационных систем (далее — БАС), реализуется федеральная образовательная программа по управлению беспилотниками. Школа обладает большими ресурсными и технологическими образовательными возможностями в отношении развития личности каждого из участников, их компетенций и учебных достижений. В качестве примера приведем имеющийся опыт успешного распространения инновационного потенциала педагогами и административно-управленческим персоналом Школы в качестве организаторов и приглашенных экспертов в проектах регионального, федерального и международного уровней:

— Межрегиональная научно-практическая конференция

«Интеграционные процессы в современном образовании в контексте обновленного ФГОС» (разработка идеи, содержательных блоков, составление программы, пресс-релизов, пост-релизов, техническая часть организации конференции, приглашение участников конференции, регистрация участников, проведение пленарного заседания, круглых столов, лабораторий).

– Обучение навыкам проектирования, разработки, производству и эксплуатации БАС с использованием цифрового образовательного контента (апробация модуля ЦОК «Принципы полета и управления БАС»; апробация модуля ЦОК «Основы беспилотных авиационных систем (БАС): архитектура, применение, отрасли»; апробация модуля ЦОК «Техническое устройство и компоненты БАС»; апробация модуля ЦОК «Программирование БАС на Python»; апробация модуля ЦОК «Использование датчиков БАС и сбор данных» и других).

– Проектно-образовательный интенсив АРХИПЕЛАГ 2024 – инженерные соревнования «Аддитивная фабрика БАС» (организация и экспертиза трека «Аддитивная фабрика БАС»).

– Первый этап лиги по спортивному программированию. Направление БАС (организация и проведение соревнований федерацией спортивного программирования).

– Всероссийский чемпионат по виртуальной робототехнике «Юный Кулибин» (судейство и организация соревнований совместно с партнерами).

– Открытый Российский чемпионат по робототехнике РобоКап, направление БАС (организация и проведение направления соревнований по БАС и БВС).

В связи с этим все изменения и преобразования, осуществляемые в Школе,

направлены на раскрытие и усиление образовательных возможностей всех обучающихся. Важно, чтобы все участники образовательного процесса получили положительный опыт социализации и самореализации.

В этом смысле необходимо целенаправленно создавать условия для развития образовательной среды и проектирования новой образовательной реальности, актуализирующей разработку эффективной модели интеграции педагогики и инженерии в образовательном пространстве школы [3, 4, 5].

Следует отметить, что в образовательном дискурсе в последнее время появляются локальные исследования, посвященные описанию отдельных инициатив по подготовке инженерных кадров, проектированию инженерной деятельности.

Так, методологические основания инженерной деятельности, вопросы инженерной педагогики как отдельной предметной области рассматриваются в работах В.Г. Мартынова, В.С. Шейнбаума [6], Н.Г. Носкова, Б.А. Крузе, В.В. Филипович [7].

Педагогические проблемы подготовки инженеров в аспекте ценностных ориентаций обучающихся поднимаются в работах Р.К. Ахметгареевой [8], А.В. Кирьяковой [9], Л.Р. Юренковой [10]. Духовно-нравственный фактор воспитания, побуждающий обучающихся к саморазвитию и научному поиску, раскрывается в работах С.В. Чижова [11, 12], А.Г. Козловой [13].

Профессионально-проектная подготовка выпускника технического вуза в аспекте конструирования компетентностной модели и потенциала социально-гуманитарного знания затронута в серии статей М.Ю. Раитиной, О.В. Горских, Е.М. Покровской [14, 15], А.В. Савиновой [16], Михеева С.А. [17].

Психолого-педагогические основания, оценка эффективности научной и учебно-воспитательной деятельности преподавателей технических дисциплин, формирование и развитие профессионализма преподавателей рассматриваются в работах А.Н. Попова, О.Ю. Малаховой [18], В.В. Кондратьева, М.Ф. Галиханова, У.А. Казаковой [19].

Вместе с тем до сих пор отсутствуют комплексные фундаментальные научные и педагогические исследования, разработки по созданию интегративных моделей педагогики и инженерии, управленческих механизмов в данной сфере. Не ставится вопрос о межпредметных связях технических и социогуманитарных дисциплин в условиях общеобразовательной школы с составом более 2500 учащихся. Отсутствуют исследования структуры школы, функционирующей как современный образовательный научно-исследовательский, культурно-просветительский, информационно-коммуникационный комплекс, гуманизирующий потенциал личности в целом.

В этой связи инновационные образовательные замыслы в нашей Школе сконцентрированы на решении ключевых задач, связанных с разработкой инструментария для развития научно-технического творчества и научно-исследовательского потенциала школьников, стимулирования их мотивации к инженерным профессиям и сфере высоких технологий.

Уточним, что проблематика конструирования новой образовательной реальности в Школе связана с развитием национальной системы подготовки инженерных кадров и реализацией программ основного общего, среднего общего образования. Основными целями разработки общеразвивающих общеобразовательных программ является формирование у обучающихся фунда-

ментальных знаний в области инженерии, а также получение профессиональных компетенций, необходимых для успешной работы в области проектирования, разработки, производства и эксплуатации БАС.

Кроме того, в Концепции технологического развития на период до 2030 г. [1] определяются приоритетные задачи по ускорению процесса создания качественно новых инженерных технологий, что кардинальным образом трансформирует образовательные, социокультурные модели подготовки специалистов.

Одной из таких инновационных моделей является передовая инженерная школа, представляющая собой инфраструктурную площадку для подготовки высококлассных технологичных специалистов, способных проектно мыслить и работать в формате комплексных сетевых взаимодействий. Инженерная школа — это еще и социокультурная среда, где закладываются и аккумулируются фундаментальные технологические, гуманитарные знания, формируются ценностные ориентиры и когнитивно-культурное поле личности. Так создается образ будущего (*imago futuri*) выпускника школы и студента.

Это требует поиска наиболее эффективных методов и стратегий для обеспечения качественного инженерного образования школьников, способных решать сложные технические задачи и участвовать в инновационном развитии страны. Вместе с тем наблюдается противоречие между двумя составляющими педагогического процесса: инженерная, технологическая подготовка школьников вытесняет социогуманитарное образование, суть которого заключается в формировании человека как личности, осознающей себя сопричастной к национальной культуре, к тому, что состав-

ляет ценности экзистенциального порядка. Это особенно важно сегодня, когда одной из приоритетных задач государства, заявленных в Федеральной рабочей программе воспитания, является формирование у детей российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному культурному и историческому наследию. Дисбаланс просматривается и на уровне содержания и структуры образовательной деятельности, технологической подготовки и гуманитарной направленности личности.

Результаты

В этом смысле необходимо создать модель интеграции педагогики и инженерии в образовательном пространстве школы, трансформирующую содержание, формы, технологии образовательной деятельности в условиях стимулирования интереса школьников к инженерным профессиям и актуализации ценностного отношения к миру, родному дому, семье и стране.

Полноценное погружение в интегративную образовательную среду предполагает разработку эффективной модели интеграции педагогики и инженерии в образовательном пространстве школы. Организация данного процесса осуществляется посредством решения следующих задач:

- разработать эффективную систему управленческих механизмов реализации модели интеграции педагогики и инженерии в образовательном пространстве школы;
- трансформировать содержание, формы, технологии образовательной деятельности в контексте функционирования модели интеграции педагогики и инженерии;
- обеспечить целенаправленное повышение квалифи-

кации педагогов для работы в новых условиях функционирования школы как интеграции педагогики и инженерии;

- создать условия для развития профессиональной компетентности педагогов и ключевых компетентностей учащихся в контексте интеграции педагогики и инженерии;

- реализовать учебный план профильного технологического и социально-гуманитарного образования;

- создать условия для развития научно-технического творчества и научно-исследовательского потенциала школьников, стимулирования интереса школьников к инженерным профессиям и сфере высоких технологий;

- сформировать систему воспитательной работы в школе, направленную на всестороннее духовно-нравственное развитие обучающихся, формирование ценностных ориентиров, осмысление социальных, культурных, технологических процессов с опорой на традиционные российские ценности;

- создать современную мотивирующую образовательную среду для профессионального, личностного роста, развития и самореализации педагогов.

С этой целью в школе выстраивается оптимальное содержание, структура и организация образовательной деятельности по интеграции педагогики и инженерии.

Выделим критерии и показатели эффективности модели интеграции педагогики и инженерии для обеспечения контроля и достоверности результатов.

Методологическим аппаратом для обоснования концепции данной интегративной модели выступает системный анализ, который обеспечивает реализуемость проекта, корреляцию результатов и включает следующие этапы:

1. Анализ текущего состояния внедрения программ

Таблица / Table

Критерии и показатели эффективности модели интеграции педагогики и инженерии
Criteria and indexes of the effectiveness of the integration model of pedagogy and engineering

Критерий 1 «Эффективность условий для реализации проекта»	
Показатель 1	Систематичность рассмотрения вопросов реализации проекта на методическом и педагогическом советах.
Показатель 2	Разработанность локальных актов для реализации ИОП.
Показатель 3	Количество субъектов образовательных отношений, прошедших обучение в рамках реализации проекта.
Критерий 2 «Эффективность разработанной модели интеграции педагогики и инженерии»	
Показатель 1	Динамика вовлеченности субъектов образования в проектную деятельность.
Показатель 2	Масштаб взаимодействия в ИОП школы и организаций-партнеров.
Показатель 3	Динамика увеличения проектных групп в рамках ИОП.
Показатель 4	Подготовка методических и научно-практических материалов в рамках деятельности.
Критерий 3 «Управляемость интеграционных процессов ИОП»	
Показатель 1	Наличие интегрированных организационных форм для реализации ИОП.
Показатель 2	Проведение мониторинговых исследований с определением динамики.
Показатель 3	Наличие интеграционных образовательных продуктов.
Показатель 4	Сформированность организационных, информационных и мотивационных механизмов для управления интеграционными процессами ИОП.

технологического профиля и системы обучения школьников инженерным знаниям: постановка задачи, определение современного понимания и сущности инженерного образования в школе, изучение имеющихся программ подготовки, педагогического состава, ресурсов и оборудования.

2. Обоснование модели интеграции педагогики и инженерии в образовательном пространстве школы и направлений исследования включает в себя следующие виды работ: информационный, аналитический обзор современных источников по исследуемой проблеме как отечественных, так и зарубежных авторов. В качестве источников выступают монографии, научные издания, учебно-методические пособия, научные статьи, интернет ресурсы. Конкретизация целей и задач; обоснование оптимального варианта исследования, составление матрицы всевозможных вариантов исследования с целью опре-

деления наиболее приемлемого; составление технических заданий, определение исходных теоретических положений исследования, составление программы исследования, разработка критериев эффективности модели, ее этапов и фаз.

3. Разработка инновационных программ обучения с учетом интегративных связей педагогики и инженерии: на основе анализа текущего состояния проблемы необходимо разработать интегративные программы обучения, включающие новейшие технические знания и навыки в диалоге с социогуманитарными знаниями. Данный этап предусматривает в том числе разработку программ стажировочных площадок, включая инфраструктуру и площадки организаций-партнеров, разработку сценариев образовательных событий (дискуссионные клубы, лаборатории, разработнические семинары, открытые лекции, тренинги и пр.), проведение образовательных ме-

роприятий, проведение промежуточного мониторинга.

4. Анализ результатов моделирования и первичных эмпирических данных с целью оптимизации и формулирования выводов.

5. Создание условий для развития профессиональной компетентности педагогов и ключевых компетентностей учащихся в контексте интеграции педагогики и инженерии: необходимо обеспечить повышение квалификации и профессиональное развитие педагогов для обучения школьников современным технологиям и требованиям времени.

6. Создание совместных проектов с партнерами: сотрудничество с партнерами обеспечит актуальность интегративных программ обучения и позволит получить реальный опыт внедрения.

7. Интерпретация и обобщение полученных результатов, проведение верификации этапов и фаз технологии в соответствии с первоначальными гипотезами и полученными результатами в ходе разработки и описания модели.

8. Обобщение результатов по разработке модели, адаптационных механизмов (проведение выходного мониторинга; принятие корректирующих решений).

9. Апробация и комментирование модели интеграции педагогики и инженерии в образовательном пространстве школы.

10. Внедрение и мультипликация модели.

Заключение

Значимость создания новой образовательной реальности, интегративной образовательной среды педагогики и инженерии обусловлено внедрением инновационных методов обучения, разработкой новых методик обучения с использованием современных

образовательных технологий (например, соревнования по робототехнике, дополненная виртуальная реальность, исследования в области искусственного интеллекта посредством организации зрелищных, технически сложных соревнований, лаборатории, методические кейсы, профессиональная подготовка культуртрегеров из числа педагогов и школьников), которые позволят улучшить процесс обучения и повысить интерес школьников к инженерным дисциплинам в

диалоге с предметами гуманитарного цикла.

Таким образом, создание интегративной модели педагогики и инженерии и, как следствие, формирование интегративной образовательной среды в современной школе требует комплексного решения, включающего в себя усовершенствование учебных программ, методик и технологий обучения, инновационных форм и способов деятельности, ресурсную поддержку, разработку эффективной системы

управленческих механизмов в том числе в сотворчестве с организациями-партнерами.

Созданная модель интеграции педагогики и инженерии (с подробным описанием технологий, этапов, фаз, механизмов, типологий и содержаний занятий, медиа-событий, интеграций способов деятельности разных субъектов образовательного процесса) целесообразно экстраполировать на площадки образовательных организаций, в том числе других регионов России.

Литература

1. Концепция технологического развития на период до 2030 г. (Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 г. № 1315-р).

2. Горских О.В. Разворачивание дискурсивных практик в процессе обучения студентов в техническом вузе // Международной научно-методическая конференция «Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Трансформация образования, науки и производства — основа технологического прорыва» (26–27 января 2023, Томск). Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2023. С. 207–210.

3. Овчинникова В.А., Маркина А.А., Ребрин О.И. Формирование новой образовательной модели подготовки инженерных кадров на примере Уральской передовой инженерной школы // Профессорский журнал. Серия: Технические науки. 2024. № 1(7). С. 21–34.

4. Терентьева Д.В., Насибова А.С. Школа робототехники как инструмент для воспитания инженерных кадров // Современные проблемы проектирования, производства и эксплуатации радиотехнических систем. 2018. № 11. С. 220–221.

5. Королев А.Л. Проектная инженерная деятельность в школьном образовании // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. 2019. № 2(42).

6. Мартынов В.Г., Шейнбаум В.С. Инженерная педагогика в контексте инженерной деятельности // Высшее образование в России. 2022. Т. 31. № 6. С. 152–168.

7. Носков Н.Г., Крузе Б.А., Филипович В.В. Формирование инженерного образовательного пространства в школе // Гуманитарные исследования. Педагогика и психология. 2023. № 13. С. 32–41.

8. Ахметгареева Р.К. Педагогические проблемы подготовки линейных инженеров с твор-

ческим стилем мышления // Вестник НЦБЖД. 2020. № 1(43). С. 5–8.

9. Кирьякова А.В. Ценности как социальная доминанта ориентации // Ученые записки Оренбургского государственного университета. 2002. С. 18–33.

10. Юренкова Л.Р. Формирование творческой составляющей в образовании // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. № 4. С. 88–92.

11. Чижов С.В. Соотношение и стратификация целевых сфер педагогического процесса при формировании инженерного мышления специалиста // Научное мнение. 2020. № 4. С. 48–53.

12. Чижов С.В. Духовность и нравственность как базовый элемент современной системы профессионального технического университетского образования // Педагогический журнал. 2022. Т. 12. № 1-1. С. 428–434.

13. Козлова А.Г. Воспитание у обучающихся ценностного отношения к профессии инженера // Воспитание школьников. 2016. № 9-10. С. 48–56.

14. Раитина М.Ю., Горских О.В., Покровская Е.М. Профессионально-проектная подготовка выпускника технического вуза // Всероссийский научно-практический журнал социальных и гуманитарных исследований. 2023. № 4(11). С. 67–72.

15. Покровская Е.М., Раитина М.Ю., Горских О.В. Социально-профессиональный профиль выпускника технического вуза: к вопросу конструирования компетентностной модели // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. 2024. № 9-2. С. 142–144.

16. Савинова А.В. Факторы эффективной подготовки инженеров в системе высшего технического образования России // Социально-экономические явления и процессы. 2018. № 3. С. 65–72.

17. Михеев С.А. Дискуссионная подготовка будущих инженеров в виртуальной образовательной среде: опыт эмпирического исследования // Открытое образование. 2023. Т. 27. № 4. С. 29–41.

18. Попов А.Н., Малахова О.Ю. Потенциал социально-гуманитарного знания в профессиональной подготовке инженера путей сообщения // Вестник Сибирского государственного уни-

верситета путей сообщения: Гуманитарные исследования. 2020. № 1(7). С. 24–29.

19. Кондратьев В.В., Галиханов М.Ф., Казакова У.А. Психолого-педагогическая подготовка преподавателей инженерных вузов в процессе дополнительного профессионального образования // Педагогика и психология образования. 2019. № 4. С. 104–118.

References

1. The Concept of Technological Development for the Period up to 2030 (Approved by the Order of the Government of the Russian Federation dated May 20, 2023, No. 1315-r). (In Russ.)

2. Gorskikh O.V. Development of Discursive Practices in the Process of Student Education at a Technical University. Mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskaya konferentsiya «Sovremennoye obrazovaniye: integratsiya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti. Transformatsiya obrazovaniya, nauki i proizvodstva – osnova tekhnologicheskogo proryva» = International Scientific and Methodological Conference «Modern Education: Integration of Education, Science, Business and Government. Transformation of Education, Science and Production – the Basis for a Technological Breakthrough» (January 26–27, 2023, Tomsk). Tomsk: Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics; 2023: 207–210. (In Russ.)

3. Ovchinnikova V.A., Markina A.A., Rebrin O.I. Formation of a New Educational Model for Training Engineering Personnel on the Example of the Ural Advanced Engineering School. Professorskiy zhurnal. Seriya: Tekhnicheskiye nauki = Professor's Journal. Series: Technical Sciences. 2024; 1(7): 21–34. (In Russ.)

4. Terent'yeva D.V., Nasibova A.S. Robotics School as a Tool for Training Engineering Personnel. Sovremennyye problemy proyektirovaniya, proizvodstva i ekspluatatsii radiotekhnicheskikh system = Modern Problems of Design, Production, and Operation of Radio Engineering Systems. 2018; 11: 220–221. (In Russ.)

5. Korolev A.L. Project-Based Engineering Activities in School Education. Vestnik Shadrinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta = Bulletin of Shadrinsk State Pedagogical University. 2019; 2(42). (In Russ.)

6. Martynov V.G., Sheynbaum V.S. Engineering Pedagogy in the Context of Engineering Activities. Vyssheye obrazovaniye v Rossii = Higher Education in Russia. 2022; 31; 6: 152–168. (In Russ.)

7. Noskov N.G., Kruze B.A., Filipovich V.V. Formation of an Engineering Educational Space in Schools. Gumanitarnyye issledovaniya. Pedagogika i psikhologiya = Humanitarian Research. Pedagogy and Psychology. 2023; 13: 32–41. (In Russ.)

8. Akhmetgareyeva R.K. Pedagogical Problems of Training Linear Engineers with a Creative

Thinking Style. Vestnik NTSBZHD = Bulletin of the National Center for the Development of the Belarusian Railways. 2020; 1(43): 5–8. (In Russ.)

9. Kir'yakova A.V. Values as a Social Dominant of Orientation. Uchenyye zapiski Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta = Scientific Notes of the Orenburg State University. 2002: 18–33. (In Russ.)

10. Yurenkova L.R. Formation of the Creative Component in Education. Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i yestestvennykh nauk = International Journal of Humanitarian and Natural Sciences. 2018; 4: 88–92. (In Russ.)

11. Chizhov S.V. The Correlation and Stratification of Target Spheres of the Pedagogical Process in the Formation of Engineering Thinking of a Specialist. Nauchnoye mneniye = Scientific Opinion. 2020; 4: 48–53. (In Russ.)

12. Chizhov S.V. Spirituality and Morality as a Basic Element of the Modern System of Professional Technical University Education. Pedagogicheskiy zhurnal = Pedagogical Journal. 2022; 12; 1–1: 428–434. (In Russ.)

13. Kozlova A.G. Fostering in Students a Value-Based Attitude to the Engineering Profession. Vospitaniye shkol'nikov = Education of Schoolchildren. 2016; 9–10: 48–56. (In Russ.)

14. Raitina M.Yu., Gorskikh O.V., Pokrovskaya Ye.M. Professional and Project-Based Training of Technical University Graduates. Vserossiyskiy nauchno-prakticheskiy zhurnal sotsial'nykh i gumanitarnykh issledovaniy = All-Russian Scientific and Practical Journal of Social and Humanitarian Research. 2023; 4(11): 67–72. (In Russ.)

15. Pokrovskaya Ye.M., Raitina M.Yu., Gorskikh O.V. Social and professional profile of a technical university graduate: towards constructing a competency-based model. Sovremennaya nauka: aktual'nyye problemy teorii i praktiki. Seriya: Gumanitarnyye nauki = Modern science: current problems of theory and practice. Series: Humanities. 2024; 9–2: 142–144. (In Russ.)

16. Savinova A.V. Factors of effective training of engineers in the system of higher technical education in Russia. Sotsial'no-ekonomicheskiye yavleniya i protsessy = Socio-economic phenomena and processes. 2018; 3: 65–72. (In Russ.)

17. Mikheyev S.A. Discussion training of future engineers in a virtual educational environment: an empirical study. Otkrytoye obrazovaniye = Open education. 2023; 27; 4: 29–41. (In Russ.)

18. Popov A.N., Malakhova O.YU. Potential of Social and Humanitarian Knowledge in the Professional Training of a Railway Engineer. Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta puty soobshcheniya: Gumanitarnyye issledovaniya = Bulletin of the Siberian State Transport University: Humanitarian Research. 2020; 1(7): 24-29. (In Russ.)

19. Kondrat'yev V.V., Galikhanov M.F., Kazakova U.A. Psychological and Pedagogical Training of Teachers of Engineering Universities in the Process of Continuing Professional Education. Pedagogika i psikhologiya obrazovaniya = Pedagogy and Psychology of Education. 2019; 4: 104-118. (In Russ.)

Сведения об авторах

Ольга Владимировна Горских

К.п.н, доцент, доцент кафедры философии и социологии
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск, Россия
Эл. почта: gormnoj2004@mail.ru

Вера Прокопьевна Сафонова

Заместитель директора с функцией директора
ОГАОУ «Интеграция», Томская область, Россия
Эл. почта: verol_06@mail.ru

Information about the authors

Olga V. Gorskikh

Cand. Sci. (Pedagogical), Associate Professor,
Associate Professor of Philosophy and Sociology
Tomsk State University of Control Systems and
Radio Electronics, Tomsk, Russia
E-mail: gormnoj2004@mail.ru

Vera P. Safonova

Deputy Director with the function of Director
OGAOU «Integration», Tomsk region, Russia
E-mail: verol_06@mail.ru

Цифровые компетенции как неотъемлемая часть подготовки специалистов в условиях современных вызовов

Цель исследования. Настоящее исследование направлено на выявление новых подходов к формированию цифровых компетенций выпускников вузов в цифровую эпоху. Актуальность настоящего исследования базируется на требованиях современного рынка труда в квалифицированных специалистах, владеющих навыками работы в цифровой среде, в условиях многозадачности, способными постоянно повышать свой уровень квалификации и цифровой грамотности, что в свою очередь служит залогом развития и конкурентоспособности социально — экономического комплекса всех регионов страны. Данное исследование свидетельствует о том, что в современный период, образовательный процесс в высших учебных заведениях (вузах) должен базироваться на постоянном взаимодействии выпускающих кафедр с представителями практической сферы, учете всех инновационных разработок социально — экономического комплекса отдельных регионов и страны в целом. Кроме того, настоящее исследование подтверждает актуальность того, что в современный период цифровые компетенции, прививаемые выпускникам вузов, способствуют выполнению современных задач обеспечения технологического лидерства страны.

Материалы и методы. В ходе проведения исследования и представления его результатов в виде настоящей статьи был использован целый комплекс методов таких, как изучение и анализ научных источников, сравнение, обобщение, классификация. Также применялись специальные методы работы с электронными библиотеками и платформами, веб-сервисами и интернет источниками.

Результаты. В данной статье доказано, что цифровые компетенции в современный период являются одним из главных компонентов при подготовке высококвалифицированных специалистов. Цифровые компетенции позволяют выпускникам различных направлений образования реализовать индивидуальные

траектории развития и сразу же после окончания вуза занять высокооплачиваемые должности на конкурентоспособных предприятиях в различных регионах страны. В данной работе выявлен целый ряд факторов, которые обуславливают необходимость интенсивного обучения цифровым компетенциям. К их числу относятся высокие скорости передачи информации, необходимость проводить аналитику данных с помощью статистического, математического и системного анализа, многозадачность и умение работать с современными программными продуктами и цифровыми устройствами. Кроме того, цифровые компетенции выпускников вузов в цифровую эру учитывают весь спектр запросов работодателей, что в свою очередь способствует повышению уровня конкурентоспособности отраслей и сфер экономики и успешной реализации стратегий социально-экономического развития страны.

Заключение. В настоящей работе проведен анализ научных подходов к исследованию цифровых компетенций, рассмотрены современные модели и фреймворки цифровых компетенций (digital skills), проведена их классификация. Кроме того, выявлены экономические, социальные, административные, технологические и образовательные эффекты повышения уровня развития регионов на основе развития цифровых компетенций выпускников вузов. Автором доказано, что цифровые компетенции способствуют выполнению стратегических задач по подготовке высококвалифицированных кадров и обеспечению технологической независимости и технологического лидерства Российской Федерации.

Ключевые слова: цифровые компетенции, качество подготовки специалистов, технологическое лидерство, высококвалифицированные кадры, развитие регионов, отраслей и сфер экономики, цифровая экономика.

Irina E. Zhukovskaya

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

Digital Competences as an Integral Part of Training Specialists in the Context of Modern Challenges

The purpose of research. This study aims to identify new approaches to the formation of digital competencies of university graduates in the digital era. The relevance of this study is based on the requirements of the modern labor market for qualified specialists with skills in the digital environment, in multitasking conditions, able to constantly improve their level of qualification and digital literacy, which in turn serves as a guarantee of the development and competitiveness of the socio-economic complex of all regions of the country. This study shows that in the modern period, the educational process in higher education institutions (universities) should be based on the constant interaction of graduating departments with representatives of the practical sphere,

considering all innovative developments of the socio-economic complex of individual regions and the country as a whole. In addition, this study confirms the relevance of the fact that in the modern period, digital competencies instilled in university graduates contribute to the implementation of modern tasks of ensuring the technological leadership of the country.

Materials and methods. In the course of conducting the research and presenting its results in the form of this article, a whole range of methods was used, such as studying and analyzing scientific sources, comparison, generalization, classification. Special methods of working with electronic libraries and platforms, web services and Internet sources were also used.

Results. This article proves that digital competencies in the modern period are one of the main components in the training of highly qualified specialists. Digital competencies allow graduates of various fields of education to implement individual development trajectories and immediately after graduation to take high-paying positions at competitive enterprises in various regions of the country. This paper identified a number of factors that determine the need for intensive training in digital competencies. These include high speeds of information transfer, the need to analyze data using statistical, mathematical and systems analysis, multitasking and the ability to work with modern software products and digital devices. In addition, digital competencies of university graduates in the digital era consider the entire range of employers' requests, which in turn contributes to an increase in the level of competitiveness of industries and sectors of the economy and the successful implementation of strategies for the country's socio-economic development.

Conclusion. This paper analyzes scientific approaches to the study of digital competencies, considers modern models and frameworks of digital competencies (digital skills), and classifies them. In addition, economic, social, administrative, technological and educational effects of increasing the level of regional development based on the development of digital competencies of university graduates are identified. The author has proven that digital competencies contribute to the fulfillment of strategic tasks for the training of highly qualified personnel and ensuring technological independence and technological leadership of the Russian Federation.

Keywords: digital competencies, quality of specialist training, technological leadership, highly qualified personnel, development of regions, industries and sectors of the economy, digital economy.

Введение

Технологический прогресс и современная геополитическая ситуация требуют от сферы высшего образования инновационных решений по подготовке высококвалифицированных специалистов.

Как известно, 12 мая 2023 года Президент Российской Федерации В.В. Путин подписал Указ № 343 «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования» [1]. На основе данного документа в настоящее время реализуется пилотный проект, участниками которого стали шесть ведущих вузов – МАИ, МИСИС, МПГУ, БФУ имени Канта, Санкт-Петербургский горный университет и Томский госуниверситет.

В соответствии с вышеупомянутым Указом в течение 3-х лет вузы-участники пилотного проекта, начиная с 2023/24 учебного года начали прием на обучение по программам высшего образования следующих уровней:

- базовое высшее образование (от 4 до 6 лет);
- специализированное образование, которое подразумевает реализацию программ магистратуры – от 1 до 3 лет, ординатуры и ассистентуры-стажировки.
- аспирантура [1].

Данный проект направлен на решение радикально новых для российского образования задач, таких как:

- внести университетский вклад в технологический суве-

ренитет страны и закрепление научного, технологического и интеллектуального лидерства России на международной арене;

- подготовить кадры для развития наукоемких высокотехнологичных отраслей, приоритетных направлений развития экономики страны;

- способствовать стиранию граней между поколениями на культурном и ценностном уровнях, с обеспечением преемственности поколений.

Современная действительность также показывает, что выполнение национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [2] невозможно без квалифицированных кадров, обладающих цифровыми компетенциями и способными развивать высокотехнологичные отрасли и сферы экономики страны.

Опыт свидетельствует, что в настоящее время подготовка конкурентоспособных кадров немыслима без прочной связи между работодателями и вузами. Данная взаимосвязь способствует разработке новых, соответствующих современным требованиям науки и производства образовательных программ, возможности получения студентами не только фундаментальных теоретических знаний, но и современных практических знаний, основанных на применении цифровых технологий в едином образовательном контуре. Кроме того, взаимосвязь вузов и работодателей способствует

постоянному росту практических компетенций профессорско-преподавательского состава за счет возможности предоставления плановых стажировок и повышает мотивацию студентов за счет применения персонифицированного подхода в обучении и прохождении практики.

Актуальность развития цифровых компетенций в студенческой среде подтверждает совместный проект Минобрнауки и Минцифры России под названием «Цифровая кафедра», стартовавший в 2022 году. Указанный проект реализуется в вузах – участниках программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030». Как известно в реализации программы «Приоритет-2030» участвует более 100 вузов.

Ключевыми целями проекта «Цифровая кафедра» служит обеспечение приоритетных отраслей экономики РФ высококвалифицированными кадрами, обладающими цифровыми компетенциями и востребованных на рынке труда. Вместе с тем, проект нацелен на получение студентами цифровых компетенций, необходимых для реализации инновационных видов профессиональной деятельности.

Таким образом, современные тенденции развития цифровой экономики свидетельствуют о том, что цифровые компетенции являются важным фактором инновационного развития отраслей и сфер

экономики страны, что ставит перед вузами приоритетную задачу — обучение цифровым компетенциям студентов в условиях модернизации системы высшего образования.

Обзор научных подходов к исследованию цифровых компетенций

Научный интерес к теме цифровых компетенций начал активно проявляться в 90-е годы XX века. Прогресс в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), включая появление социальных сетей, мобильных устройств и облачных технологий, значительно расширил сферу применения цифровых навыков, что привело к необходимости их систематизации.

Для подтверждения актуальности выбранной тематики представляется правомерным определиться с дефиницией «цифровая компетенция» с позиции различных научных точек зрения.

На международном уровне понятие цифровых компетенций (*digital competency*) официально закреплено в документах Европейской комиссии (*European Training Foundation*), и представляет собой «...совокупность знаний, умений и установок, необходимых для активного, критического и безопасного участия в цифровом обществе» [3, с.4]. В свою очередь, в аналитическом отчете Сбербанка [4, с.25] подчеркивается комплексный характер цифровых компетенций, объединяющих технические навыки с возможностью взаимодействия и создания цифрового контента, что является важным для успешного функционирования в цифровую эпоху.

Многогранные исследования зарубежных и отечественных ученых свидетельствуют, что научно-теоретическое понятие цифровых компетенций трактуется с различных точек

зрения, но большинство ученых сходится во мнении, что данное понятие охватывает многообразные трактовки по определению и развитию навыков, необходимых для эффективного использования цифровых технологий в различных областях. Приведем наиболее распространенные из них.

1. Коммуникативные навыки в цифровую эру: цифровые компетенции включают умение эффективно взаимодействовать и общаться в цифровой среде с использованием современных средств связи и сотрудничества, предполагает не только использование различных коммуникационных платформ, но и способность работать в команде в виртуальных пространствах [5–8].

2. Критическое и уверенное использование инновационных технологических разработок в информационном пространстве: важно не только знание и умение использовать цифровые технологии, но и критическое осмысление их применения, что позволяет уверенно и безопасно внедрять инновации в профессиональную деятельность, анализировать риски и возможности, связанные с новыми технологиями [9–11].

3. Универсальные навыки работы в цифровой среде: цифровые компетенции включают навыки, которые применимы в различных профессиональных контекстах, независимо от специфики конкретной работы. Включает в себя способность адаптироваться к новым цифровым инструментам и платформам, а также общие знания по кибербезопасности и управлению данными [12–15].

4. Навыки, связанные с выполнением профессиональных обязанностей на различных уровнях: включает в себя как общие, так и специфические цифровые навыки, ориентированные на решение проблем, а также навыки использования

сервисов цифровой экономики [16–19].

Кроме того, существует мнение [20–23], что цифровые компетенции играют ключевую роль в формировании новой кадровой политики регионов страны, ориентированной на привлечение высококвалифицированных специалистов и эффективное взаимодействие с ними. Такой подход направлен на достижение значимых социально-экономических результатов в различных секторах экономики и общественной жизни в условиях быстро меняющейся цифровой экономики.

Цифровые компетенции способствуют улучшению производительности труда и инновационной активности в различных компаниях. Специалисты с развитыми цифровыми навыками способны быстрее адаптироваться к изменениям в технологической среде и внедрять современные цифровые решения, что способствует устойчивому экономическому развитию и повышению конкурентоспособности регионов страны [25].

Более того, цифровые компетенции способствуют расширению возможностей для образования и развития населения региона. Развитие цифровых образовательных программ и инициатив по повышению цифровой грамотности помогает создать устойчивую кадровую базу, способную успешно конкурировать на мировой арене [26].

Ключевые модели и фреймворки цифровых компетенций (digital skills)

В контексте данного исследования целесообразно рассмотреть ключевые модели и фреймворки, разработанные различными организациями и исследовательскими группами, представляющие собой попытку стандартизировать и классифицировать цифровые компетенции в целях их изуче-

ния, оценки и развития, как на уровне индивидуальных пользователей, так и на уровне организаций и регионов.

Подход *Всемирного банка к цифровым компетенциям* фокусируется на базовых навыках, необходимых для использования компьютеров и интернет-ресурсов, а также на управлении информацией и обеспечении безопасности данных. В Докладе о мировом развитии¹ представлена классификация навыков (когнитивные, социальные, поведенческие, технические), необходимые для успешной адаптации и профессионального развития в современном цифровом обществе.

Согласно аналитикам *Всемирного Экономического форума*², критически важными для адаптации к быстро меняющейся цифровой экономике и технологическим изменениям, характерным для «Индустрии 4.0», являются такие навыки, как цифровая грамотность и технологическая компетентность, аналитические способности, гибкость и адаптивность, креативность и инновационное мышление, лидерские и командные навыки, устойчивость к стрессу и управление эмоциями.

В свою очередь, *модель цифровых компетенций DigComp*³

представляет собой фреймворк, разработанный Европейской комиссией для определения и оценки цифровых навыков людей. Последней версией классификации стала *DigComp 2.2*, представленная в марте 2022 года [27]. «Модель включает пять основных областей компетенций: информационную грамотность, коммуникации и сотрудничество, создание цифрового контента, безопасность» [27] и решение проблем, которые покрывают различные аспекты использования цифровых технологий в повседневной жизни, образовании и профессиональной деятельности.

*Модель фундаментальных навыков цифровой экономики (Burning Glass)*⁴ включает четыре основных блока компетенций (личностные навыки, базовые знания по сферам, цифровые навыки и навыки бизнес-реализации) и позволяет структурировать основные компетенции, необходимые для работы в условиях цифровой экономики. Помимо этого, выделены различные уровни развития этих навыков, от базовых до высокоспециализированных.

*Целевая модель компетенций-2025*⁵ структурирует ключевые компетенции на основе их влияния на будущий рынок труда и потребности в специалистах в России к 2025 году. Включает три уровня иерархии компетенций: когнитивные, социально-поведенческие и цифровые навыки. Модель помогает ориентироваться специалистам и образователь-

ным учреждениям на будущие требования рынка труда, подготавливая кадры с необходимыми компетенциями для успешной карьеры в условиях быстро меняющейся цифровой экономики.

Аналитики HR-клуба Сколково на основе выделенных трендов (обучение на протяжении всей жизни; всепроникающая цифровизация, глобальность и плоские организационные структуры; возрастание роли надпредметных компетенций) формируют ключевые компетенции, надпредметные навыки и мета-компетенции⁶, позволяющие специалистам не только успешно интегрироваться в современные условия работы, но и эффективно развиваться в долгосрочной перспективе, отвечая на изменения на рынке труда и в обществе.

В «*Атласе новых профессий*»⁷ выделены надпрофессиональные навыки и умения, которые необходимы для успешной адаптации и развития в условиях быстроменяющегося рынка труда и технологических изменений. Эти навыки, также известные как мета-навыки, дополняют профессиональные компетенции и способствуют эффективному решению задач в различных сферах деятельности.

Таким образом, каждая из представленных моделей цифровых компетенций имеет свои уникальные особенности, преимущества и недостатки, и служит ориентиром для разработки образовательных программ, стратегий обучения и повышения квалификации, а

¹ The World Bank. Доклад о мировом развитии. Цифровые дивиденды. URL: https://data.gov.ru/sites/default/files/presentation/vsemirnyy_bank_2016_god.pdf (дата обращения: 16.12.2024)

² The 10 Skills You Need to Thrive in the Fourth Industrial Revolution. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourthindustrial-revolution> (дата обращения: 16.12.2024).

³ DigComp 2.1. The Digital Competence Framework for Citizens. With Eight Proficiency Levels and Examples of Use. URL: [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf) (дата обращения: 16.12.2024).

⁴ The New Foundational Skills of the Digital Economy. Developing the Professionals of the Future. URL: https://www.burning-glass.com/wp-content/uploads/New_Foundational_Skills.pdf (дата обращения: 16.12.2024).

⁵ Россия 2025: от кадров к талантам. URL: <https://vbudushee.ru/upload/iblock/6c6/6c6770e0c564c4192f6c3631c74c62fb.pdf> (дата обращения: 16.12.2024).

⁶ HR клуб Сколково. Новая реальность: предположения и факты. URL: <https://www.skolkovo.ru/expert-opinions/hr-klub-skolkovo-novaya-realnost-predpolozheniya-i-fakty/> (дата обращения: 16.12.2024)

⁷ Атлас новых профессий. URL: https://atlas100.ru/future/crossprofessional_skills/ (дата обращения: 16.12.2024).

также для адаптации кадровых процессов в условиях цифровой экономики и регионального развития.

Ключевые цифровые компетенции и их влияние на трудоустройство выпускников вузов и социально-экономическое развитие регионов страны

Мониторинг эмпирических исследований свидетельствует, что цифровые компетенции играют весьма значимую роль в трудоустройстве выпускников вузов и развитии регионов. В частности, в статье Falck O., Heimisch-Roecker A., Wiederhold S. «Returns to ICT skills» [25], основанной на данных из 19 стран, подчеркивается, что развитие цифровых навыков влияет не только на квалификацию самого выпускника вуза, но и создает предпосылки для повышения производительности труда, а также создает условия для устойчивого экономического роста. Результаты исследований [26, 27] подтверждают, что регионы с высокими показателями накопления человеческого капитала и цифровой грамотности обладают преимуществами в развитии цифровой экономики и достижении экономического роста. В исследовании [28], обнаружено, что наличие цифровых навыков способствует более высокой предпринимательской активности.

В работе [22] справедливо подчеркивается, что высокое качество человеческого капитала, включая его компетентность в области цифровых технологий и готовность к инновациям, является основой для развития инновационной экономики. Особенно важным фактором является наличие не только высококвалифицированных специалистов с высшим образованием, но и соответствующей инфраструктуры, способствующей созданию и внедрению новых технологий

и решений. Инновационная активность региона определяется не только уровнем технологического развития и доступом к цифровым ресурсам, но и способностью кадровых ресурсов к созданию новых идей и инноваций.

Ряд исследований свидетельствуют о прямой взаимосвязи развития цифровых компетенций и производительности труда. В работе [29] рассматривается, как уровень цифровых навыков среди трудовых ресурсов влияет на их способность эффективно использовать современные технологии и инструменты. Выявлено, что работники, обладающие развитыми цифровыми компетенциями, чаще демонстрируют более высокую производительность труда за счет использования новейших информационных технологий, автоматизации рабочих про-

цессов и улучшения качества работы. В статье [30] подчеркивается важность инвестиций в развитие цифровых компетенций как стратегического направления для повышения конкурентоспособности и устойчивости экономики. Развитие цифровых компетенций не только способствует увеличению производительности на уровне отдельного работника, но и на уровне организации в целом, что является ключевым фактором для успешной адаптации к быстро меняющимся условиям цифровой экономики.

Исследования [31,32] подчеркивают важность цифровых компетенций для экономической эффективности в условиях цифровой экономики. Высококвалифицированные специалисты с такими компетенциями играют ключевую роль в укреплении позиций

Таблица 1 / Table 1

Влияние цифровых компетенций выпускников вузов на социально-экономическое развитие регионов страны
The impact of digital competencies of university graduates on the socio-economic development of the country's regions

Цифровые компетенции	Содержание	Влияние на социально-экономическое развитие регионов
Базовая цифровая грамотность	Владение компьютером и основными офисными программами. Умение работать с интернетом и электронной почтой. Понимание основ безопасности в цифровой среде.	Улучшение доступа к информации и цифровым услугам, повышение занятости и производительности труда, снижение цифрового неравенства.
Продвинутые цифровые навыки	Программирование и разработка программного обеспечения. Анализ данных и работа с большими данными (Big Data). Разработка и управление веб-сайтами и приложениями.	Ускорение процесса цифровизации бизнеса, повышение эффективности и конкурентоспособности предприятий, стимулирование инноваций.
Специализированные цифровые навыки	Искусственный интеллект и машинное обучение. Кибербезопасность и защита данных. Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR).	Развитие высокотехнологичных секторов экономики, обеспечение безопасности данных, стимулирование инновационной активности, привлечение инвестиций.
Навыки управления цифровыми проектами	Управление проектами с использованием цифровых инструментов. Цифровой маркетинг и управление социальными медиа. Электронная коммерция и онлайн-продажи.	Повышение эффективности и результативности проектов, расширение рынков сбыта, увеличение доходов предприятий, развитие малого и среднего бизнеса.

Источник: составлено автором
Source: compiled by the author

Таблица 2 / Table 2

Эффекты повышения уровня развития регионов на основе развития цифровых компетенций
Effects of increasing the level of regional development based on the development of digital competencies

Эффекты	Факторы	Результат
Экономические эффекты	Увеличение ВВП на душу населения	Рост экономического потенциала региона страны
	Снижение уровня безработицы	Расширяет возможности трудоустройства, особенно в секторах, связанных с ИТ и цифровыми технологиями
	Привлечение инвестиций в ИТ	Стимулирование инновационного развития и развитие высокотехнологичных отраслей
Социальные эффекты	Улучшение качества жизни населения	Повышение уровня благополучия и доступности социальных услуг в цифровом формате.
	Снижение цифрового неравенства	Уменьшение разрыва между различными социальными группами и регионами
	Повышение уровня социальной включенности	Интеграция населения в социальные процессы, включая участие в общественной жизни и доступ к информации.
Технологические эффекты	Ускорение инновационного развития	Внедрение передовых технологий и укрепление технологического лидерства
	Развитие цифровой инфраструктуры	Улучшение доступности и качества цифровых сервисов и услуг
	Укрепление кибербезопасности	Защита данных и информационных систем от киберугроз
Образовательные эффекты	Улучшение качества образования	Подготовка кадров с необходимыми цифровыми навыками для цифровой экономики и инноваций
	Расширение возможностей дистанционного обучения	Повышение доступности образовательных ресурсов для удаленных и малонаселенных регионов
	Подготовка кадров для цифровой экономики	Обеспечение спроса на специалистов с высоким уровнем цифровых компетенций
Административные эффекты	Повышение эффективности государственного управления	Оптимизация государственных процессов и улучшение качества госуслуг
	Развитие электронного правительства	Улучшение взаимодействия граждан и бизнеса с государственными органами
	Оптимизация административных процессов	Оптимизация административных процессов

Источник: составлено автором

Source: compiled by the author

региональных бизнес-секторов на рынке. Таким образом, проведенный обзор эмпирических исследований позволяет нам систематизировать основные направления влияния цифровых компетенций социально-экономическое развитие регионов, подчеркивая значимость цифровых навыков выпускников вузов при их трудоустройстве в различные отрасли и сферы экономики, что в конечном итоге способствует модернизации экономики и повышению конкурентоспособности (табл. 1).

В табл.2 представлены основные эффекты, отражающие ключевые аспекты повышения уровня развития регионов на основе развития цифровых компетенций.

Таким образом, исследования показали, что в современный период развития цифровой экономики, цифровые компетенции выпускников вузов, приходящих для реализации своих навыков на предприятия, организации, компании в различных отраслях и сферах экономики, показывают, чем выше уровень цифровых компетенций, тем больше гарантий успешного трудоустройства выпускника и соответственно повышение инновационного развития объектов экономики и регионов страны в целом.

Хорошим примером развития профессиональных навыков и цифровых компетенций у студентов Кафедры бизнес — информатики Финансового университета при Правительстве Российской Федерации является сотрудничество с такими представителями профессиональной сферы, как 1С-Перспектива, Группа компаний НОРБИТ, ЛАНИТ, ГАРАНТ, КонсультантПлюс, Альфа-Банк, ГАЗПРОМ-БАНК, Системный администратор, Интерфакс и т.д., которые активно участвуют в образовательном процессе кафедры, вовлекают студентов

в решение практических задач своих организаций. Такое сотрудничество способствует отработке профессиональных и цифровых компетенций на конкретных примерах для реализации научных идей и получения практических результатов, которые способствуют достижению наивысших результатов, как в учебной, так и в профессиональной деятельности.

Выводы

Реализованное в рамках настоящей работы исследование показало, что формирование цифровой экономики оказывает воздействие на все отрасли и сферы экономики, в том числе на сферу высшего образования. В тоже время рынок труда требует от вузов специалистов, владеющих современными цифровыми

навыками и компетенциями, обладающих умениями реализовывать инновационные проекты, способствующие повышению конкурентоспособности предприятий, организаций, отраслей и сфер экономики страны.

Заключение

Развитие цифровой экономики существенного меняет требования к выпускникам высших учебных заведений. Как показывает практика, современный рынок труда ну-

ждается в специалистах, в совершенстве владеющими цифровыми навыками. Данные требования ставят перед высшими учебными заведениями задачи по более серьезной подготовке кадров, обладающими навыками работы в цифровой среде, владеющими цифровой компетентностью, критическим мышлением, умением аккумулировать разнообразные точки зрения при работе в команде со специалистами всевозможных сфер деятельности. Вместе с тем, выпускники современных вузов

должны грамотно выбирать оптимальные методы, средства и инструменты для управления передовыми техническими средствами на основе использования инновационного программного обеспечения.

Таким образом, концепция образования 4.0. предусматривает стратегические подходы к трансформации системы образования, с учетом адаптации выпускников вузов к вызовам цифровой эпохи и инновационного социально — экономического развития объектов и регионов страны.

Литература

1. Указ Президент Российской Федерации № 343 от 12 мая 2023 года «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1623647>.
2. Стратегия развития информационного общества в РФ на 2017–2030 годы [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/bank/41919>.
3. European Commission. Digital Education Action Plan (2021–2027). Resetting education and training for the digital age. 2021. 21 с.
4. Обучение цифровым навыкам: глобальные вызовы и передовые практики. Аналитический отчет к III Международной конференции «Больше чем обучение: как развивать цифровые навыки», Корпоративный университет Сбербанка. М.: АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка», 2018. 122 с.
5. Волкова И.А., Петрова В.С. Формирование цифровых компетенций в профессиональном образовании // Вестник НВГУ. 2019. № 1. С. 17–24.
6. Djumalieva J., Sleeman C. Which digital skills do you really need? London, UK: Nesta, 2018.
7. Жуковская И.Е. Цифровые платформы — важный аспект цифровизации высшего образования // Открытое образование. 2022. Т. 26. № 4. С. 30–40.
8. Пеша А.В. Развитие цифровых компетенций и цифровой грамотности в XXI веке: обзор исследований // Образование и саморазвитие. 2022. Т. 17. № 1. С. 201–220.
9. Сергеева С. А. Зарубежный опыт развития цифровых компетенций в подготовке высокопрофессиональных кадров // Финансовые рынки и банки. 2020. № 2. С. 91–94.
10. Симарова И. С. Цифровые компетенции: понятие, виды, оценка и развитие // Вопросы инновационной экономики. 2022. Т. 12. № 2. С. 935–948.

11. Scuotto V., Morellato M. Entrepreneurial knowledge and digital competence: Keys for a success of student entrepreneurship // Journal of the Knowledge Economy. 2013. Т. 4(3). С. 293–303.
12. Афинская З. Н., Алтухов А. В. Эвристический потенциал «кочевых» понятий: платформа // Коммуникативные исследования. 2020. Т. 7. № 1. С. 31–44.
13. Бегалов Б.А., Жуковская И.Е. Оценка развития малого бизнеса и частного предпринимательства в Республике Узбекистан на основе цифровых технологических решений // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2022. № 1(57). С. 122–133.
14. Дмитриева Н.Е., Жулин А.Б., Артамонов Р.Е., Титов Э.А. Оценка уровня цифровой готовности // XXII Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики общества «Оценка цифровой готовности населения России. Доклад НИУ ВШЭ». М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2021. С. 67–73.
15. Рыбкина М. В., Кангро М. В., Пирогова Е. В. Развитие рынка труда в условиях становления цифровой экономики // Вестник ГУУ. 2019. № 11. С. 36–47.
16. Сухомлин В. А. Методологические аспекты концепции цифровых навыков // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2017. Т. 13. № 2. С. 146–152.
17. Correa T. Digital skills and social media use: how Internet skills are related to different types of Facebook use among ‘digital natives’ // Information, Communication & Society. 2016. Т. 19. № 8. С. 1095–1107.
18. Working group on education: digital skills for life and work / D. Atchoarena, N. Selwyn, B. Chakroun, F. Miao, M. West, C. Coligny. Working Group on Education. UNESCO, 2017. 124 с.

19. Пешкова Г. Ю., Самарина А. Ю. Цифровая экономика и кадровый потенциал: стратегическая взаимосвязь и перспективы // Образование и наука. 2018. Т. 20. № 10. С. 50–75.

20. Сергиенко И.В., Крымова М.А., Сергиенко Е.Б. Подготовка кадров региона в условиях цифровой трансформации // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2024. № 2. С. 145–150.

21. Галина А.Э., Загитова Л.Ф. Формирование цифровых компетенций для построения карьерных траекторий // Экономика и управление. Научно-практический журнал. 2021. № 1(157). С. 170–173.

22. Земцов С., Мурадов А., Уэйд И., Барина В. Факторы инновационной активности регионов России: что важнее — человек или капитал? // Форсайт. 2016. № 2. С. 29–42.

23. Зинич А.В., Ревякина Ю.Н., Ревякин П.И. Цифровые компетенции молодежи как базис развития экономики будущего // Вопросы инновационной экономики. 2022. Т. 12. № 4. С. 2749–2762.

24. Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens-With new examples of knowledge, skills and attitudes. Joint Research Centre (Seville site), 2022.

25. Falck O., Heimisch-Roecker A., Wiederhold S. Returns to ICT skills // Research Policy, Bd. 2021. Т. 50. № 7. С. 10406.

26. Jiao S. H., Sun Q. Digital economic development and its impact on economic growth in China: Research based on the perspective of sustainability // Sustainability. 2021. № 13. С. 1–12.

27. Shuaitao J., Qiubi S. Digital Economic

Development and Its Impact on Economic Growth in China: Research Based on the Perspective of Sustainability // Sustainability. 2021. № 13. С. 13–18.

28. Oggero N., Rossi M.C., Ughetto E. Entrepreneurial spirits in women and men. The role of financial literacy and digital skills // Small Bus Econ. 2020. Т. 55. № 2. С. 313–327.

29. Викторова В.А., Силакова Л.В. Выявление актуальных компетенций для повышения производительности труда населения в условиях цифровизации России // Экономика труда. 2023. Т. 10. № 7. С. 999–1018.

30. Рязанцева М.В. Развитие цифровых компетенций как источник роста производительности труда // Экономика. Налоги. Право. 2019. № 12(6). С. 77–85.

31. Попов Е. В., Семячков К. А. Систематизация подходов к оценке развития умных городов // Экономика региона. 2020. Т. 16. № 1. С. 14–27.

32. Якимова В. А., Хмура С. В. Измерение цифровых экономических разрывов в бизнес-секторе региональной экономики // Журнал Новой экономической ассоциации. 2023. № 4(61). С. 70–92.

33. Индикаторы цифровой экономики: 2024: статический сборник. М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. 276 с.

34. Официальный сайт делового журнала для бизнеса в сфере Телеком – ИТ – Медиа «ИКС-Журнал» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: www.iksmedia.ru.

35. Индикаторы науки: 2024. Статистический сборник [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/906819199.html>.

References

1. Decree of the President of the Russian Federation No. 343 of May 12, 2023, «On Certain Issues of Improving the Higher Education System» [Internet]. Available from: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1623647>. (In Russ.)

2. Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017–2030 [Internet]. Available from: <http://kremlin.ru/acts/bank/41919>. (In Russ.)

3. European Commission. Digital Education Action Plan (2021–2027). Resetting education and training for the digital age. 2021. 21 p.

4. Obucheniye tsifrovym navykam: global'nyye vyzovy i peredovyye praktiki. Analiticheskiy otchet k III Mezhdunarodnoy konferentsii «Bol'she chem obucheniye: kak razvivat' tsifrovyye navyki», Korporativnyy universitet Sberbanka = Digital Skills Training: Global Challenges and Best Practices. Analytical Report for the III International Conference «More than Training: How to Develop Digital Skills,» Sberbank Corporate University. Moscow: ANO

DPO «Sberbank Corporate University»; 2018. 122 p. (In Russ.)

5. Volkova I.A., Petrova V.S. Formation of digital competencies in professional education. Vestnik NVGU = Bulletin of NVSU. 2019; 1: 17–24. (In Russ.)

6. Djumalieva J., Sleeman C. Which digital skills do you really need? London, UK: Nesta; 2018.

7. Zhukovskaya I.Ye. Digital platforms – an important aspect of the digitalization of higher education. Otkrytoye obrazovaniye = Open education. 2022; 26; 4: 30–40. (In Russ.)

8. Pesha A.V. Development of digital competencies and digital literacy in the 21st century: a research review. Obrazovaniye i samorazvitiye = Education and self-development. 2022; 17; 1: 201–220. (In Russ.)

9. Sergeyeva S. A. Foreign experience in developing digital competencies in training highly professional personnel. Finansovyye rynki i banki = Financial markets and banks. 2020; 2: 91–94. (In Russ.)

10. Simarova I. S. Digital competencies: concept, types, assessment, and development. Voprosy

innovatsionnoy ekonomiki = Issues of innovation economics. 2022; 12; 2: 935–948. (In Russ.)

11. Scuotto V., Morellato M. Entrepreneurial knowledge and digital competence: Keys for a success of student entrepreneurship. *Journal of the Knowledge Economy*. 2013; 4(3): 293–303.

12. Afinskaya Z. N., Altukhov A. V. Heuristic potential of «nomadic» concepts: platform. *Kommunikativnyye issledovaniya = Communicative studies*. 2020; 7; 1: 31–44. (In Russ.)

13. Begalov B.A., Zhukovskaya I.Ye. Assessing the development of small business and private entrepreneurship in the Republic of Uzbekistan based on digital technological solutions. *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravleniye = Bulletin of Tver State University. Series: Economics and Management*. 2022; 1(57): 122–133. (In Russ.)

14. Dmitriyeva N.Ye., Zhulin A.B., Artamonov R.Ye., Titov E.A. Assessing the level of digital readiness. XXII Aprel'skaya mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya po problemam razvitiya ekonomiki obshchestva «Otsenka tsifrovoy gotovnosti naseleniya Rossii. Doklad NIU VSHE» = XXII April international scientific conference on the problems of economic development of society «Assessing the digital readiness of the population of Russia. HSE Report». Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics; 2021: 67–73. (In Russ.)

15. Rybkina M. V., Kangro M. V., Pirogova Ye.V. Development of the Labor Market in the Context of the Emerging Digital Economy. *Vestnik GUU = Bulletin of the State University of Management*. 2019; 11: 36–47. (In Russ.)

16. Sukhomlin V.A. Methodological Aspects of the Concept of Digital Skills. *Sovremennyye informatsionnyye tekhnologii i IT-obrazovaniye = Modern Information Technologies and IT Education*. 2017; 13; 2: 146–152. (In Russ.)

17. Correa T. Digital skills and social media use: how Internet skills are related to different types of Facebook use among 'digital natives'. *Information, Communication & Society*. 2016; 19; 8: 1095–1107.

18. Working group on education: digital skills for life and work / D. Atchoarena, N. Selwyn, B. Chakroun, F. Miao, M. West, C. Coligny. Working Group on Education. UNESCO; 2017. 124 p.

19. Peshkova G.Yu., Samarina A.Yu. Digital economy and human resources potential: strategic relationship and prospects. *Obrazovaniye i nauka = Education and science*. 2018; 20; 10: 50–75. (In Russ.)

20. Sergiyenko I.V., Krymova M.A., Sergiyenko Ye.B. Training of regional personnel in the context of digital transformation. *Ekonomika i upravleniye: nauchno-prakticheskiy zhurnal = Economy and management: scientific and practical journal*. 2024; 2: 145–150. (In Russ.)

21. Galina A.E., Zagitova L.F. Developing Digital Competencies for Building Career Trajectories. *Ekonomika i upravleniye. Nauchno-prakticheskiy zhurnal = Economics and Management. Scientific and Practical Journal*. 2021; 1(157): 170–173. (In Russ.)

22. Zemtsov S., Muradov A., Ueyd I., Barinova V. Factors Affecting Innovative Activity in Russian Regions: What is More Important – People or Capital? *Forsayt = Foresight*. 2016; 2: 29–42. (In Russ.)

23. Zinich A.V., Revyakina Yu.N., Revyakin P.I. Digital competencies of young people as a basis for developing the economy of the future. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki = Issues of innovation economics*. 2022; 12; 4: 2749–2762. (In Russ.)

24. Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens-With new examples of knowledge, skills and attitudes. Joint Research Centre (Seville site); 2022.

25. Falck O., Heimisch-Roecker. A., Wiederhold S. Returns to ICT skills. *Research Policy*; Bd. 2021; 50; 7: 10406.

26. Jiao S. H., Sun Q. Digital economic development and its impact on economic growth in China: Research based on the perspective of sustainability. *Sustainability*. 2021; 13: 1–12.

27. Shuaitao J., Qiubi S. Digital Economic Development and Its Impact on Economic Growth in China: Research Based on the Prespective of Sustainability. *Sustainability*. 2021; 13: 13–18.

28. Oggero N., Rossi M.C., Ughetto E. Entrepreneurial spirits in women and men. The role of financial literacy and digital skills. *Small Bus Econ*. 2020; 55; 2: 313–327.

29. Viktorova V.A., Silakova L.V. Identifying Relevant Competencies for Improving Labor Productivity in the Context of Russia's Digitalization. *Ekonomika truda = Labor Economics*. 2023; 10; 7: 999–1018. (In Russ.)

30. Ryazantseva M.V. Developing Digital Competencies as a Source of Labor Productivity Growth. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economy. Taxes. Law*. 2019; 12(6): 77–85. (In Russ.)

31. Popov Ye.V., Semyachkov K.A. Systematization of Approaches to Assessing the Development of Smart Cities. *Ekonomika regiona = Economy of the Region*. 2020; 16; 1: 14–27. (In Russ.)

32. Yakimova V.A., Khmura S.V. Measuring Digital Economic Divides in the Business Sector of the Regional Economy. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii = Journal of the New Economic Association*. 2023; 4(61): 70–92. (In Russ.)

33. Indikatory tsifrovoy ekonomiki: 2024: staticheskiy sbornik = Digital Economy Indicators: 2024: Statistical Digest. Moscow: ISSEK HSE; 2024. 276 p. (In Russ.)

34. Ofitsial'nyy sayt delovogo zhurnala dlya biznesa v sfere Telekom – IT – Media «IKS-

Zhurnal» = Official website of the business journal for businesses in the Telecom – IT – Media sector «IKS-Journal» [Internet]. Available from: www.iksmedia.ru. (In Russ.)

35. Indikatory nauki: 2024. Statisticheskiy sbornik = Science Indicators: 2024. Statistical Digest [Internet]. Available from: <https://issek.hse.ru/news/906819199.html>. (In Russ.)

Сведения об авторе

Ирина Евгеньевна Жуковская

Д.э.н., профессор Кафедры бизнес – информатики

Финансовый университет при правительстве

Российской Федерации, Москва, Россия

Эл. почта: irishka.165@mail.ru

Information about the author

Irina E Zhukovskaya

Dr. Sci (Economics), Professor Department of Business Informatics

Financial University under the Government of the

Russian Federation, Moscow, Russia

E-mail: irishka.165@mail.ru

Классификация цифровых компетенций для педагогического дизайна онлайн-курсов на основе смарт-подхода

Цель исследования. Исследование направлено на разработку и обоснование четырехуровневой модели классификации цифровых компетенций работников сферы образования для педагогического дизайна онлайн-курсов на основе смарт-подхода, обеспечивающего гибкость, адаптивность, вариативность и технологичность профессиональной подготовки в условиях реализации государственной политики цифрового суверенитета и технологической независимости Российской Федерации. Актуальность исследования определяется необходимостью формирования у педагогических кадров компетенций работы с отечественными цифровыми платформами и программными решениями в контексте стратегии импортозамещения образовательных технологий.

Материалы и методы. Методологической основой исследования выступает интеграция таксономического, компетентностного и контекстного подходов с принципами смарт-образования. Исследование базируется на анализе требований профессиональных стандартов и квалификационных характеристик педагогических работников в области информационно-коммуникационных технологий. Теоретический анализ включал изучение современных подходов к классификации цифровых компетенций с учетом специфики российской образовательной системы и принципов технологической вертикали образовательных процессов. Систематизация предметно-деятельностных областей цифровых компетенций осуществлена на основе принципов иерархичности, контекстуальности, операциональности, проактивности и спиральности. Методы исследования включали структурно-функциональный анализ компетенций, типологизацию по характеру распределения между уровнями, операционализацию через конкретные измеримые действия. Разработка классификации проводилась с применением системного подхода к проектированию образовательных технологий и учетом требований государственной политики цифрового суверенитета в сфере образования.

Результаты. К теоретическим результатам относятся: разработка иерархической классификации цифровых компетенций,

включающей общепользовательский, общепрофессиональный, предметно-профессиональный и надпрофессиональный уровни; введение оригинальной типологии компетенций по характеру их распределения между уровнями на сквозные, полусквозные и комплиментарные; определение принципов построения классификации, обеспечивающих системную интеграцию различных уровней профессиональной подготовки. К практическим результатам относятся: структурирование предметно-деятельностных областей для каждого уровня с детализацией конкретных профессиональных действий; систематизация общепользовательского уровня в семи областях от файловых операций до информационной безопасности; определение содержания общепрофессионального уровня в шести областях от педагогического проектирования до образовательной аналитики; структурирование предметно-профессионального уровня по девяти дисциплинарным областям; разработка содержания надпрофессионального уровня в трех областях стратегического планирования, исследовательской деятельности и технологического предпринимательства с указанием ключевых компетенций для каждой области.

Заключение. Созданная модель обеспечивает научно-методологическую базу для проектирования персонализированных образовательных траекторий в системе непрерывного профессионального развития педагогических кадров. Типологизация компетенций по принципу межуровневого распределения создает условия для гибкого формирования индивидуальных программ освоения цифровых технологий с учетом профессиональных потребностей и начального уровня подготовки. Операционализация компетенций через измеримые действия позволяет осуществлять объективную диагностику профессиональных дефицитов и планировать целенаправленную коррекционную работу в условиях использования отечественного программного обеспечения и цифровых платформ.

Ключевые слова: цифровые компетенции, педагогический дизайн, онлайн-курсы, смарт-подход, классификация цифровых компетенций, профессиональное педагогическое образование.

Pavel S. Lomasko

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev, Krasnoyarsk, Russia

Classification of Digital Competencies for Instructional Design of Online Courses Based on the Smart Approach

Purpose of research. The study is aimed at developing and justifying a four-level classification of digital competencies for education workers for instructional design of online courses based on a smart approach that ensures flexibility, adaptability, variability and technological effectiveness of professional training in the context of implementing state policy of digital sovereignty and technological independence of the Russian Federation. The relevance of the study is determined by the need to develop competencies for educational personnel to work with domestic digital platforms and software solutions in the context of import substitution strategy for educational technologies.

Materials and methods. The methodological basis of the study is the integration of taxonomic, competency-based and contextual approaches with smart education principles. The research is based on analysis of professional standards requirements and qualification characteristics of pedagogical workers in information and communication technologies. Theoretical analysis included studying modern approaches to digital competency classification considering the specifics of the Russian educational system and principles of technological vertical of educational processes. Systematization of subject-activity areas of digital competencies was carried out based on principles of hierarchy, contextuality, operability, proactivity and

spirality. Research methods included structural-functional analysis of competencies, typology by distribution pattern between levels, operationalization through specific measurable actions. Classification development was conducted using systematic approach to educational technology design and considering requirements of state policy of digital sovereignty in education.

Results. Theoretical results include: development of hierarchical classification of digital competencies including general user, general professional, subject-professional and supra-professional levels; introduction of original typology of competencies by distribution pattern between levels into cross-cutting, semi-cross-cutting and complementary; definition of classification construction principles ensuring systematic integration of different levels of professional training. Practical results include: structuring subject-activity areas for each level with detailing of specific professional actions; systematization of general user level in seven areas from file operations to information security; defining content of general professional level in six areas from instructional design to educational analytics; structuring

subject-professional level by nine disciplinary areas; development of supra-professional level content in three areas of strategic planning, research activities and technological entrepreneurship with indication of key competencies for each area.

Conclusion. The created model provides a scientific and methodological basis for designing personalized educational trajectories in the system of continuous professional development of educational personnel. Typology of competencies according to the principle of inter-level distribution creates conditions for flexible formation of individual programs for mastering digital technologies, considering professional needs and initial level of training. Operationalization of competencies through measurable actions allows for objective diagnostics of professional deficits and planning of targeted corrective work in conditions of using domestic software and digital platforms.

Keywords: digital competencies, instructional design, online courses, smart approach, digital competency classification, professional pedagogical education.

Введение

Современная российская система педагогического образования находится на этапе качественной трансформации, обусловленной интенсивным внедрением цифровых технологий в образовательную практику и стратегическими задачами обеспечения технологического суверенитета в сфере образования. Реализация национальных проектов цифровизации образования, переход на отечественные информационные платформы и программные решения актуализируют потребность в систематизации и модернизации подготовки как действующих педагогических работников через систему дополнительного профессионального образования, так и студентов педагогических вузов в области цифровых технологий. Существующие программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки педагогических кадров нуждаются в научно обоснованной структуризации цифровых компетенций [1], учитывающей специфику российской образовательной среды, требования профессиональных стандартов и перспективы развития отечественных технологических решений. Особую значимость приобретает разработка целостной классификации цифровых компе-

тенций, способной обеспечить эффективное проектирование образовательных программ для различных категорий педагогических работников с учетом их профессиональных потребностей и специфики предметных областей.

В контексте цифровой трансформации образования педагогический дизайн сегодня является прогрессивным направлением научно-педагогической деятельности. Об этом свидетельствуют работы многих российских и зарубежных авторов за последние 5 лет. Так, например, в трудах И.Б. Шмигирилова, Д.К. Дарбаева, Н.А. Рыбалко [2], Е.А. Друговой, А.И. Ваниева [3], Е.В. Истоминой, Е.В. Лебединой [4] и многих других описывается феномен педагогического дизайна и его место в современной дидактике. При этом многими перечисленными авторами в основе педагогического дизайна как целых образовательных программ, так и отдельных дидактических средств лежит результативно-целевая модель, то есть проектирование начинается с конкретизации планируемых результатов обучения, описываемых в рамках современной образовательной парадигмы в терминах компетенций и на основе компетентностного подхода. Особую актуальность приобретает проектирование программ дополнительного

профессионального образования (повышения квалификации и профессиональной переподготовки) педагогических кадров, ориентированных на освоение отечественных цифровых технологий и формирование готовности к работе в условиях технологического суверенитета.

Поскольку область современных цифровых технологий обладает высоким динамизмом [5] за счет стремительных изменений как конкретных программных и аппаратных средств, так и условий осуществления информационной деятельности (законодательных, политических, экономических, технических) проблема систематизации цифровых компетенций как результатов обучения таким технологиям не теряет своей актуальности уже более четырех десятилетий. Особенно это касается педагогических кадров (учителей школ, преподавателей вузов и ссузов, методистов, тьюторов), для которых грамотное владение цифровыми технологиями сегодня является показателем профессиональной компетентности. Анализ современного состояния проблемы показывает наличие различных подходов к классификации цифровых компетенций. Европейская рамка цифровых компетенций для преподавателей [6] выделяет шесть областей компетенций, охваты-

вающих профессиональное взаимодействие, цифровые ресурсы, обучение и преподавание, оценивание, расширение возможностей обучающихся и развитие цифровых компетенций обучающихся. Однако данная модель носит общий характер и не учитывает специфику проектирования онлайн-курсов в контексте недетерминированной цифровой информационно-образовательной среды.

Согласно описанию в [7] модель TRACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), предложенная П. Мишрой и М. Келером, рассматривает интеграцию технологического, педагогического и предметного знания как основу эффективного применения технологий в образовании. Эта модель получила широкое распространение и развитие в работах отечественных исследователей [8, 9], однако она фокусируется преимущественно на знанием компоненте и не раскрывает операциональную составляющую компетенций. Идеи смарт-образования, активно развиваемые в работах В.И. Барина [10], Т.П. Гордиенко, Г.Э. Меметовой [11], Е.В. Строгеевой, И.Б. Бетигер [12], легли в основу смарт-подхода [13], который предполагает создание интеллектуальной образовательной среды, обеспечивающей высокий уровень адаптивности, гибкости, вариативности и технологичности образовательного процесса. Эти принципы должны найти отражение в системе компетенций преподавателя-разработчика онлайн-курсов.

Поэтому целью статьи является обоснование варианта четырехуровневой модели классификации цифровых компетенций работников сферы образования, необходимой для педагогического дизайна онлайн-курсов на основе смарт-подхода, обеспечивающего системность, гибкость, вариативность, адаптивность

и технологичность обучения цифровым технологиям. Новизна предлагаемого решения заключается в разработке иерархической классификации цифровых компетенций, основанной на уровневом подходе и учитывающей специфику педагогического дизайна в контексте смарт-подхода, а также во включении в нее четвертого (надпрофессионального) уровня и трех типов компетенций. В отличие от существующих моделей, предлагаемая классификация интегрирует компетентностный подход с методологией проектирования образовательных систем, обеспечивая прямую связь между уровнями компетенций, видами учебно-познавательной деятельности и характеристиками создаваемого образовательного контента.

Теоретико-методологические основы классификации цифровых компетенций педагогических кадров

Разработка классификации цифровых компетенций основывается на интеграции нескольких методологических подходов. Таксономический подход, базирующийся на работах Б. Блума и его последователей Л. Андерсона и Д. Кратвола [14], обеспечивает иерархическую структуру компетенций от простых к сложным. Компетентностный подход, ставший доминирующим в современном образовании, требует переосмысления в контексте интенсивных процессов цифровой трансформации. И.А. Зимняя [15] выделяет три группы компетенций: относящиеся к самому человеку как личности, субъекту деятельности и общения; относящиеся к социальному взаимодействию человека и социальной сферы; относящиеся к деятельности человека. В контексте цифровизации каждая из этих групп приобретает новое содержание.

А.В. Хуторской [16] предлагает рассматривать компетенцию как совокупность взаимосвязанных качеств личности, задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним. В контексте педагогического дизайна онлайн-курсов это означает необходимость формирования целостной системы качеств, обеспечивающих эффективное проектирование, разработку и реализацию образовательного контента в цифровой среде.

Педагогический дизайн как систематический процесс проектирования образовательного опыта приобретает особую значимость в контексте онлайн-обучения. А.Ю. Уваров [17] отмечает, что педагогический дизайн в цифровой среде должен учитывать особенности восприятия информации с экрана, специфику асинхронного взаимодействия, необходимость поддержания мотивации обучающихся в условиях самостоятельной работы. При этом модель ADDIE (аббревиатура от англ. Analysis — анализ, Design — проектирование и прототипирование, Development — доработка, Implementation — реализация и внедрение, Evaluation — оценка), являющаяся классической в педагогическом дизайне, в условиях цифровой среды дополняется новыми этапами и процедурами [18]. Анализ должен включать многоаспектное определение когнитивных и мотивационных особенностей обучающихся, проектирование — учет принципов юзабилити и пользовательского опыта (UI/UX), разработка — применение мультимедийных и интерактивных технологий, внедрение — организацию технической поддержки, оценка — изучение цифровых следов обучающихся и использование средств образовательной аналитики.

Понимание сущности смарт-подхода является фундаментальным для разработки адекватной классификации цифровых компетенций. При этом стоит отметить, что реализация данной концепции предполагает качественную трансформацию всех компонентов образовательной системы [19]. Термин «СМАРТ» (SMART) в контексте концепции смарт-образования расшифровывается как формула процесса обучения, который является:

1) S — самонаправляемым (Self-directed — выбор и свобода в определении как траектории освоения нового, так и способов/средств осуществления учебно-познавательной деятельности и предъявления ее результатов);

2) M — мотивированным (Motivated — удовлетворение потребностей в освоении нового, поддержание активности за счет механизмов развития интереса, принятия ответственности, стремлений к учебным достижениям);

3) A — адаптивным (Adaptive — способным подстраиваться под различные начальные уровни владения осваиваемым новым и под индивидуальные когнитивные особенности каждого);

4) R — обогащенным актуальными учебными ресурсами (Resource-enriched — регулярное обновление как содержания, так и форматов представления образовательного контента);

5) T — технологичным (Technology-embedded — алгоритмизированным и всегда приводящим к запланированным образовательным результатам при четком соблюдении организационно-педагогических условий реализации процесса обучения).

Понятие образовательной технологии, которая представляет собой алгоритмизированное осуществление процессов обучения, воспитания

и развития в детерминированных условиях с целью гарантированного достижения образовательных результатов, требует особого рассмотрения в контексте цифровизации. Ключевыми характеристиками образовательной технологии являются: концепция (научная идея), целостность (связи компонентов), управляемость (достижения целей), воспроизводимость (другими) и эффективность (минимизация затрат). Технологическая вертикаль, разработанная Г.К. Селевко и его коллегами [20], представляет иерархическую структуру (рис. 1) реализации образовательных технологий на различных уровнях:

— **МИКРОТЕХНОЛОГИИ** охватывают одно или серию занятий, содержательный блок, отдельную тему курса, включая конкретные педагогические техники и цифровые инструменты, применяемые в рамках отдельного учебного занятия или его фрагмента. На данном уровне цифровые компетенции педагога проявляются через использование интерактивных методов обучения, таких как цифровой мозговой штурм на виртуальных досках, цифровой аквариум для моделирования групповой динамики, создание интерактивных схем типа «фишбоун» (диаграмм Исикавы) для причинно-следственного анализа, применение техники «инсерт» для работы с текстами в цифровом формате. Особое место занимают методы цифрового нарратива (сторителлинга) с использованием отечественных мультимедийных платформ, организация онлайн-дебатов через российские видеоконференцсистемы (Сферум, МАХ, Яндекс Телемост), проведение бинарных лекций с интерактивными элементами и разработка цифровых кейсов для решения профессиональных задач.

— **МЕЗОТЕХНОЛОГИИ** охватывают отдельный курс и/или модуль и предполагают

системную интеграцию цифровых технологий в их структуру. Цифровые компетенции данного уровня включают проектирование балльно-рейтинговых систем оценивания с использованием электронных журналов, создание игрофицированных образовательных сред на отечественных платформах, разработку вариативных образовательных траекторий с применением адаптивных алгоритмов. Важным здесь является внедрение контекстного и программированного обучения через цифровые симуляторы профессиональной деятельности, а также организация систем формирующего оценивания и тестирования с использованием конструкторов тестов и автоматизированных систем обратной связи.;

— **МАКРОТЕХНОЛОГИИ** определяют методические особенности основных или дополнительных образовательных программ, чаще всего состоящих из модулей и курсов. Охватывают проектирование образовательных программ с комплексным применением цифровых технологий на основе компетентностно-ориентированного подхода. Цифровые компетенции макроуровня включают создание контекстных образовательных сред, интегрирующих различные дисциплины через единую цифровую платформу, разработку дифференцированных образовательных маршрутов с учетом индивидуальных потребностей обучающихся, внедрение модульной архитектуры программ с возможностью гибкой настройки содержания. Особое значение приобретает проектирование адаптивного обучения с использованием технологий искусственного интеллекта и создание цифровых портфолио для комплексной оценки образовательных достижений на протяжении всей программы.

— **МЕТАТЕХНОЛОГИИ** распространяются на всю образовательную систему или на



Рис. 1. Иерархизация уровней образовательных технологий

Fig. 1. Hierarchization of educational technology levels

ее относительно самостоятельные подсистемы, представляя высший уровень системной интеграции, где цифровые компетенции направлены на трансформацию образовательных парадигм и создание инновационных подходов к обучению. На данном уровне осуществляется разработка развивающих образовательных экосистем с использованием больших данных и машинного обучения, создание культуросообразных цифровых сред, учитывающих национальные особенности и ценности образования. Ключевыми направлениями являются внедрение проблемного и проектного обучения через цифровые лаборатории и виртуальные исследовательские центры, а также разработка деятельностных и исследовательских подходов с применением технологий виртуальной и дополненной реальности для создания принципиально новых форм образовательного взаимодействия.

Эта концепция позволяет соотнести уровни цифровых компетенций с масштабом их применения в образовательном процессе. А контекстный подход, разработанный А.А. Вербицким и его последователями [21], позволяет учитывать специфику предметной области и особенности профессиональной деятельности при формировании компетенций, когда содержание подготовки должно быть интегрировано с содержанием конкретной предметной дисциплины.

Представленные выше теоретико-методологические основы позволяют систематизировать и определить основные принципы классификации цифровых компетенций для педагогического дизайна онлайн-курсов по цифровым технологиям для работников сферы образования на основе смарт-подхода:

1. Иерархичность — наличие четких уровней компетенций с возрастающей сложностью, где каждый последующий уровень включает и расширяет компетенции предыдущего [14, 22, 23].

2. Контекстуальность — учет специфики предметной области и особенностей целевой аудитории, определение личностных смыслов и создание условий для интериоризации ценности осваиваемого нового [21].

3. Операциональность — описание каждой компетенции через конкретные действия, фиксируемые и измеримые в условиях цифровой информационно-образовательной среды результаты учебно-познавательной деятельности [20].

4. Проактивность — учет динамичного характера цифровых технологий и предусмотрение механизмов непрерывного обновления способов и средств осуществления профессиональной деятельности в недетерминированной цифровой среде [24].

5. Спиральность — возможность возвращения к уже освоенным компетенциям на новом «витке» (уровне сложности)

и «видимость» более высоких уровней с текущего [25].

Предполагается, что представленная система принципов обеспечивает методологическую основу для педагогического дизайна курсов по цифровым технологиям на основе смарт-подхода, способных гарантированно формировать профессионально значимые компетенции у педагогических кадров в условиях высокой динамичности цифровой среды. Что в свою очередь позволяет преодолеть основную проблему современного образования в области цифровых технологий, когда приобретенные знания и умения быстро устаревают, а создает устойчивую основу для непрерывного профессионального развития и самостоятельного освоения новых технологических решений в педагогической деятельности.

Структура и типология классификации цифровых компетенций педагогических кадров

Предлагаемая классификация представляет собой иерархическую систему, где каждый последующий уровень опирается на предыдущий и расширяет его возможности. Эта взаимосвязь является принципиальной для понимания процесса развития цифровых компетенций и включает 4 уровня: общепользовательский, общепедагогический, предметно-педагогический (предметно-профессиональный) и надпрофессиональный (рис. 1.).

Данные уровни непосредственным образом соотносятся с требованиями Профессионального стандарта педагога [26] и квалификационными характеристиками должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования, установленными в Едином квалификационном справочнике должностей руководите-

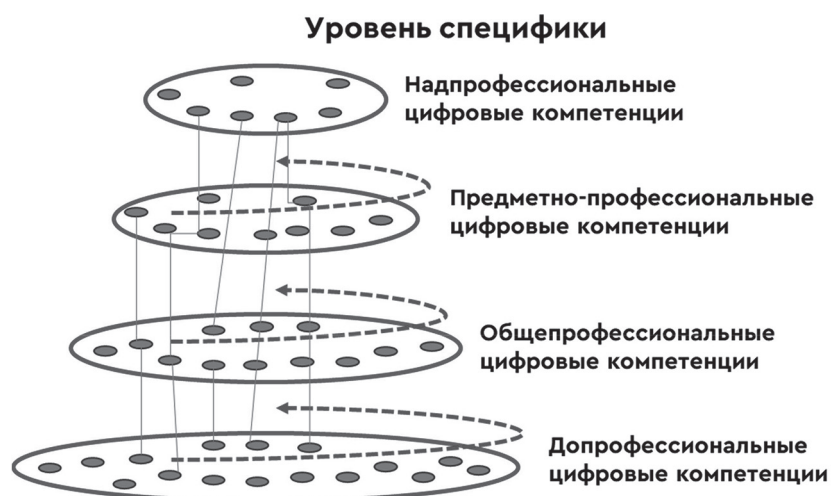


Рис. 2. Четырехуровневая структура классификации цифровых компетенций педагогических кадров

Fig. 2. Four-level structure for classification of digital competencies of teaching staff

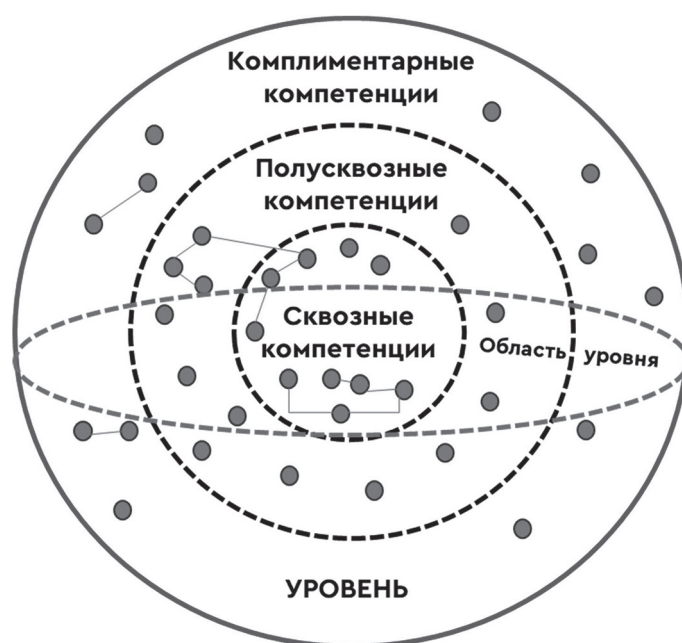


Рис. 3. Представление типологий компетенций по характеру их распределения между уровнями

Fig. 3. Representation of competency typologies by the nature of their distribution between levels

лей, специалистов и служащих Российской Федерации (ЕКС РФ, <https://classinform.ru/eksd/kvalifikatsionnye-harakteristiki-dolzhnostei-rabotnikov/v-sfere-obrazovaniia.html>). Профессиональный стандарт педагога определяет необходимость владения ИКТ-компетентностями для реализации трудовых функций обучения, воспитательной и развивающей деятельности. ЕКС РФ конкретизирует тре-

бования к организации учебной и учебно-методической работы, планированию методического и технического обеспечения учебных занятий, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ).

Принципиальным элементом предлагаемой классификации является введение типологии компетенций по характеру

их распределения между уровнями (рис. 3). Сквозные компетенции формируются и развиваются на всех четырех уровнях классификации, обеспечивая преемственность и целостность профессионального развития педагогических кадров.

Например, к таким компетенциям можно отнести способности и готовность к созданию снимков и видеозаписей экрана, осуществлению операций создания, переименования, копирования, удаления, конвертации файлов различных форматов, использованию облачных сервисов для хранения и совместной работы над документами, применению основных принципов информационной безопасности и цифровой гигиены. Полусквозные компетенции охватывают несколько смежных уровней, обеспечивая специфическую интеграцию профессиональных навыков. Примером служат компетенции в области создания и редактирования мультимедийного контента, которые начинаются на общепользовательском уровне с базовой обработки изображений и звука, развиваются на общепрофессиональном уровне через создание образовательных видеороликов и завершаются на предметно-профессиональном уровне специализированными инструментами визуализации предметного содержания. Комплиментарные компетенции характерны исключительно для конкретного уровня классификации и отражают специфические требования соответствующего этапа профессионального развития.

На общепользовательском уровне комплиментарными являются базовые навыки администрирования устройств, на общепрофессиональном — педагогическое проектирование цифрового контента, на предметно-профессиональном — специализированные компетенции работы с дисциплинарными цифровыми инструментами, на надпрофессиональном

— стратегическое планирование цифровой трансформации образовательных систем.

Взаимосвязи между различными типами компетенций обеспечивают системную интеграцию профессиональной подготовки. Сквозные компетенции создают фундаментальную основу для развития более специализированных навыков, полусквозные обеспечивают «мостики» между различными профессиональными контекстами, а комплиментарные формируют уникальную специализацию каждого уровня. Такая архитектура классификации позволяет создавать гибкие образовательные траектории, учитывающие индивидуальные потребности и профессиональные задачи различных категорий педагогических работников.

Характеристики уровней классификации цифровых компетенций педагогических кадров

Общепользовательский уровень охватывает задачи, с которыми сталкиваются абсолютно

все работники сферы образования независимо от должности и предметной специализации. Основные проблемные ситуации данного уровня связаны с организацией цифрового документооборота, эффективным управлением информационными ресурсами, обеспечением базовой информационной безопасности. Среднестатистический работник сферы образования практически ежедневно решает задачи структурированного хранения разнообразных материалов, быстрого поиска необходимых документов, конвертации файлов между различными форматами, создания резервных копий важной информации. В предлагаемой классификации общепользовательский уровень в силу своей фундаментальности является самым объемным и содержит 7 предметно-деятельностных областей цифровых компетенций, содержание которых представлено в табл. 1.

Общепрофессиональный уровень является комплексным и включает несколько ключевых областей компетенций, необходимых всем педагогическим

работникам для эффективного осуществления образовательной деятельности в цифровой среде (табл. 2). При разработке онлайн-курсов по цифровым технологиям данный уровень является целевым, с которого при необходимости (наличии дефицитов, интересов и потребностей обучающихся) за счет адаптивных траекторий осуществляется переход на общепользовательский уровень и формирование проактивных зон перспективного развития цифровых компетенций на предметно-профессиональном и затем надпрофессиональном уровнях.

Предметно-профессиональный уровень включает специализированные области компетенций, определяемые спецификой преподавания конкретных дисциплин и требующие интеграции цифровых технологий с предметным содержанием (табл. 3). Данный уровень является вариативным, в зависимости от направленности и профиля профессиональной педагогической деятельности. Предлагаемые области представлены в укруп-

Таблица 1 / Table 1

Предметно-деятельностные области общепользовательского уровня
Subject-activity areas of the general user level

Область	Содержание	Тип компетенции	Ключевые операции
Файлы и операции с файлами	Управление файловой системой, архивирование, синхронизация, конвертация	Сквозная	Создание, копирование, удаление файлов; работа с архивами; облачная синхронизация; пакетная обработка
Базовое администрирование устройств	Настройка и обслуживание рабочих устройств	Сквозная	Установка программ; настройка сетевых подключений; создание снимков экрана; регистрация в сервисах
Офисные технологии	Создание документов, презентаций, таблиц	Сквозная	Форматирование текстов; создание формул в таблицах; разработка презентаций; совместное редактирование
Цифровое делопроизводство	Электронный документооборот и корреспонденция	Полусквозная	Работа с электронными подписями; управление почтой; создание шаблонов и форм
Цифровая коммуникация	Синхронная и асинхронная коммуникация в цифровой среде	Сквозная	Проведение видеоконференций; использование мессенджеров; соблюдение цифрового этикета
Обработка мультимедийного контента	Работа с изображениями, аудио и видео	Полусквозная	Редактирование фотографий; обработка звука; монтаж видеороликов; оптимизация под различные форматы
Информационная безопасность	Защита данных и конфиденциальности	Сквозная	Создание надежных паролей; использование антивирусов; шифрование файлов; безопасное поведение онлайн

Предметно-деятельностные области общепрофессионального уровня
Subject-activity areas of the general professional level

Область	Содержание	Тип компетенции	Ключевые операции
Педагогическое проектирование цифрового контента	Структурирование учебного материала и планирование образовательных траекторий	Комплиментарная	Декомпозиция учебных тем; создание адаптивных сценариев; разработка технологических карт; планирование смешанного обучения
Создание интерактивного образовательного контента	Разработка мультимедийных презентаций, видеолекций и наглядных материалов	Полусквозная	Создание нелинейных презентаций; производство видеоконтента; разработка инфографики; добавление интерактивных элементов
Расширенная работа с документами	Автоматизация документооборота и применение ИИ-технологий	Полусквозная	Слияние документов; создание макросов; использование нейросетей для обработки текста; разработка HTML5-контента
Организация учебно-познавательной деятельности	Модерация коммуникативных, практических и проектных заданий	Комплиментарная	Проведение онлайн-дискуссий; создание интерактивных упражнений; организация групповых проектов; разработка кейс-заданий
Системы оценивания и обратной связи	Разработка тестов и механизмов формирующего оценивания	Комплиментарная	Создание адаптивных тестов; настройка систем самооценки; проведение блиц-опросов; отслеживание прогресса обучающихся
Педагогическая аналитика и даталогия	Анализ образовательных данных и статистических показателей	Полусквозная	Визуализация результатов обучения; корреляционный анализ; планирование педагогических экспериментов; применение искусственного интеллекта для аналитики

Таблица 3 / Table 3

Предметно-деятельностные области предметно-профессионального уровня
Subject-activity areas of the subject-professional level

Область	Содержание	Тип компетенции	Ключевые операции
Математические и естественнонаучные дисциплины	Системы компьютерной алгебры, визуализация данных, виртуальные лаборатории	Комплиментарная	Создание интерактивных математических объектов; построение 3D-моделей; разработка симуляций экспериментов; автоматизированная проверка решений
Исторические дисциплины	Цифровые исторические ресурсы, виртуальные экскурсии, интерактивные карты	Комплиментарная	Создание временных линий с географической привязкой; оцифровка документов; разработка виртуальных экскурсий; создание мультимедийных нарративов
Лингвистические дисциплины	Интерактивные словари, корпусы текстов, системы анализа речи	Комплиментарная	Создание интерактивных словарей; разработка корпусов текстов; автоматический анализ текстов; системы распознавания речи
Психологические дисциплины	Цифровые инструменты психодиагностики, виртуальные лаборатории, симуляции экспериментов	Комплиментарная	Адаптация психодиагностических методик; создание интерактивных проективных тестов; разработка цифровых кейсов консультирования; анализ речевых паттернов
Социологические дисциплины	Онлайн-опросы, анализ социальных сетей, обработка больших данных	Комплиментарная	Проведение адаптивных опросов; визуализация социальных структур; сентимент-анализ; создание демографических карт
Юридические дисциплины	Правовые базы данных, анализ судебной практики, интерактивные схемы процессов	Комплиментарная	Автоматизированный поиск судебной практики; анализ правовых текстов; прогнозирование исходов разбирательств; визуализация правовых иерархий
Экономические дисциплины	Интерактивные экономические модели, симуляторы рынков, финансовая аналитика	Комплиментарная	Создание экономических симуляций; анализ показателей в реальном времени; виртуальные торговые площадки; визуализация экономических взаимосвязей
Политологические дисциплины	Интерактивные политические карты, анализ дискурса, моделирование процессов	Комплиментарная	Создание политических карт; анализ электоральных данных; моделирование избирательных кампаний; мониторинг общественного мнения
Технические и прикладные дисциплины	Программирование, системы автоматизированного проектирования (САПР), инженерные симуляторы	Комплиментарная	Использование интерактивных сред разработки; создание 3D-моделей технических устройств; разработка виртуальных стендов; интеграция цифровых устройств

ненном виде для реализации связей между общепрофессиональным и надпрофессиональным уровнями.

Стоит подчеркнуть, что представленные в табл. 3 примеры предметно-профессиональных компетенций охватывают лишь ограниченный перечень дисциплинарных областей, демонстрируя принципы адаптации цифровых технологий к специфике конкретных предметных сфер. В действительности спектр научных дисциплин значительно шире и включает медицинские науки с их потребностью в создании виртуальных анатомических атласов, симуляторов медицинских процедур, систем анализа медицинских изображений, фармацевтические дисциплины, требующие моделирования молекулярных взаимодействий и фармакокинетических процессов, архитектурные и дизайнерские направления с необходимостью владения трехмерным моделированием и виртуальной реальностью. Сельскохозяйственные науки предполагают работу с геоинформационны-

ми системами, моделированием экосистем, анализом климатических данных, в то время как искусствоведческие дисциплины требуют создания виртуальных музеев, интерактивных галерей, систем анализа художественных произведений. Каждая предметная область формирует специфические требования к цифровым компетенциям, определяемые особенностями изучаемых объектов, применяемых методов исследования, характером профессиональной деятельности, что делает невозможным исчерпывающее описание всех вариантов в рамках данной классификации, однако представленные примеры иллюстрируют общие принципы интеграции цифровых технологий с предметным содержанием на данном уровне компетенций для наиболее распространенных укрупненных групп специальностей.

Надпрофессиональный уровень включает высокоспециализированные области компетенций, необходимые для стратегического развития и инновационной деятельности

в сфере цифрового образования (табл. 4). Он охватывает, прежде всего, стратегическое планирование цифровой трансформации и предполагает анализ потребностей через проведение комплексной диагностики готовности образовательной организации к внедрению цифровых технологий, оценку технической инфраструктуры, уровня цифровых компетенций педагогических работников, потребностей различных категорий обучающихся. Важной областью представляется и исследовательская деятельность в области цифровой дидактики, которая охватывает научно-методические исследования через планирование и проведение педагогических экспериментов в цифровой среде с соблюдением принципов научной методологии, контролем переменных, обеспечением репрезентативности выборки. Предполагается, что все это в совокупности должно обеспечивать инновационную деятельность и технологическое предпринимательство, включая разработку образовательных продуктов на

Таблица 4 / Table 4

Предметно-деятельностные области надпрофессионального уровня
Subject-activity areas of the supra-professional level

Область	Содержание	Тип компетенции	Ключевые операции
Стратегическое планирование цифровой трансформации	Комплексная диагностика цифровой зрелости образовательной организации, оценка технической инфраструктуры, проектирование преобразований цифровой образовательной среды	Полускозная	Проведение аудита информационных систем; анализ дефицитов цифровых компетенций; анализ инфраструктуры; составление матриц соответствия текущего и целевого состояния; создание дорожных карт внедрения; разработка технических заданий на модернизацию
Исследовательская деятельность в области цифровой дидактики	Планирование и проведение педагогических экспериментов в цифровой среде с соблюдением научной методологии	Сквозная	Планирование педагогических экспериментов; контроль переменных в цифровой среде; обеспечение репрезентативности выборки; разработка инструментов сбора данных; применение методов машинного обучения; создание предиктивных моделей; валидация цифровых инструментов; проведение метаанализа
Инновационная деятельность и технологическое предпринимательство	Экспертное участие в разработке образовательных продуктов, создании концепций новых платформ, проектировании пользовательского опыта	Комплиментарная	Написание технических требований к программному обеспечению; создание макетов интерфейсов; проведение юзабилити-тестирования; разработка архитектуры информационных систем; составление бизнес-планов образовательных стартапов; патентование цифровых педагогических решений

уровне создания концепций новых образовательных платформ с уникальными функциональными возможностями, проектирование пользовательского опыта для различных категорий участников образовательного процесса. При владении компетенциями в данной области способность к разработке технических требований к программному обеспечению образовательного назначения обеспечивает экспертное участие в создании новых отечественных цифровых решений.

Представленная структура четырехуровневой классификации с детализацией предметно-деятельностных областей обеспечивает системную основу для проектирования персонализированных образовательных траекторий развития цифровых компетенций педагогических кадров. Введение типологии сквозных, полусквозных и комплиментарных компетенций позволяет создавать гибкие программы дополнительного профессионального образования, учитывающие как базовые потребности всех категорий работников образования, так и специфические требования конкретных предметных областей и профессиональных ролей. Предполагается, что практическая реализация предложенной классификации может быть использована в педагогическом дизайне онлайн-курсов на основе смарт-подхода, обеспечивая системную реализацию ключевых его ключевых принципов (гибкости, адаптивности, вариативности и технологичности). Гибкость проявляется в возможности динамического изменения траекторий освоения онлайн-курсов в зависимости от выявленных дефицитов компетенций обучающихся, адаптивность реализуется через автоматическое подстраивание под индивидуальные когнитивные особенности и темп освоения

материала. Вариативность обеспечивается комплексностью учебных материалов, позволяющих осваивать сквозные, полусквозные и комплиментарные компетенции в различных комбинациях и последовательностях, а технологичность достигается через алгоритмизированные процессы диагностики, обучения и оценивания с использованием цифровых платформ.

Заключение

Проведенное исследование позволило разработать целостную четырехуровневую классификацию цифровых компетенций педагогических кадров для проектирования онлайн-курсов на основе смарт-подхода, что представляет значимый вклад в развитие теории и методологии цифрового образования в условиях технологического суверенитета Российской Федерации.

Основными результатами исследования являются: во-первых, обоснование иерархической структуры цифровых компетенций, включающей общепользовательский, общепрофессиональный, предметно-профессиональный и надпрофессиональный уровни, каждый из которых характеризуется специфическими предметно-деятельностными областями и операциональными компонентами. Во-вторых, разработка оригинальной типологии компетенций по характеру их распределения между уровнями на сквозные, полусквозные и комплиментарные, что обеспечивает системную интеграцию профессиональной подготовки и создание гибких образовательных траекторий. В-третьих, операционализация компетенций через конкретные измеримые действия, что создает основу для объективной диагностики и целенаправленного формирования цифровых навыков педагогических работников.

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в расширении научно-методологических основ педагогического дизайна через интеграцию таксономического, компетентностного и контекстного подходов с принципами смарт-образования. Предложенная модель развивает понимание структуры цифровых компетенций как многоуровневой системы взаимосвязанных способностей, что вносит вклад в теорию профессионального образования и создает концептуальную основу для дальнейших исследований цифровой трансформации педагогической деятельности. Введение понятий сквозных, полусквозных и комплиментарных цифровых компетенций обогащает терминологический аппарат современной педагогической науки и данные типы могут быть экстраполированы на другие области профессиональной подготовки.

Практическая значимость исследования определяется возможностью непосредственного применения разработанной классификации при проектировании программ дополнительного профессионального образования, создании диагностических инструментов для оценки цифровой готовности педагогических кадров, разработке персонализированных онлайн-курсов с учетом индивидуальных потребностей и профессиональных задач обучающихся. Реализация принципов гибкости, адаптивности, вариативности и технологичности в образовательном процессе способствует формированию устойчивых компетенций для работы с отечественными цифровыми платформами и технологическими решениями, что соответствует стратегическим задачам импортозамещения в сфере образовательных технологий.

Вместе с тем следует отметить ограничения проведенно-

го исследования. Предложенная классификация требует эмпирической валидации через апробацию в различных образовательных контекстах и с различными категориями педагогических работников. Динамичный характер цифровых технологий обуславливает необходимость периодического пересмотра и актуализации содержания предметно-деятельностных областей. Кроме того, эффективность применения классификации в значительной

степени зависит от качества технической инфраструктуры образовательных организаций и готовности управленческих команд к системным преобразованиям.

Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой конкретных диагностических методик для каждого уровня классификации, созданием банка типовых профессиональных задач и кейсов для различных предметных областей, проектированием алго-

ритмов автоматизированного построения индивидуальных образовательных траекторий с использованием технологий искусственного интеллекта. Особый научный интерес представляет исследование возможностей применения методов образовательной аналитики и машинного обучения для прогнозирования успешности формирования цифровых компетенций и оптимизации образовательного процесса на основе смарт-подхода.

Литература

1. Игнатьева Г.А., Поначугин А.В. Сквозные технологии научно-методического сопровождения педагогов в условиях цифровой трансформации образования // Педагогическое образование в России. 2024. № 4. С. 63–73.
2. Шмигирилова И.Б., Дарбаева Д.К., Рыбалко Н.А. Педагогический дизайн как средство повышения эффективности обучения в условиях цифровизации // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки. 2022. Т. 74. № 2. С. 46–53.
3. Другова Е.А., Ваниев А.И. Проектирование обучения с применением четырехкомпонентной модели педагогического дизайна (4C/ID) в высшем образовании: обзор исследований // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. 2023. Т. 20. № 4. С. 747–771.
4. Истомина Е.В., Лебедина Е.В. Педагогический дизайн как технология разработки онлайн-курсов в условиях цифровизации образования // V Международная научно-практическая конференция «Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (ДНТЕ 2024)» (14–15 ноября 2024, Москва) / Под ред. В.В. Рубцова, М.Г. Сороковой, Н.П. Радчиковой. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ, 2024. С. 99–115.
5. Носырева И.Г., Белобородова Н.А. Цифровизация кадровых процессов как ключевой элемент цифровой трансформации организации // Известия Байкальского государственного университета. 2024. Т. 34. № 1. С. 61–70.
6. Максименко Н.В., Чекалина Т.А. Обзор моделей цифровых компетенций преподавателей в условиях трансформации образовательного процесса // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2022. № 2(46). С. 41–50.
7. Вершкова Е.М., Можяева Г.В. К вопросу о модели цифровых компетенций преподавателя // Гуманитарная информатика. 2019. № 16. С. 6–12.
8. Хоченкова Т.Е. Модель цифровых компетенций педагогов: терминологический и содержа-

тельный аспекты // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2021. Т. 18. № 4. С. 314–325.

9. Азиева Ж.Х., Азиев Р.А., Нальгиева М.А. Использование технологий в процессе обучения // Международный научно-исследовательский журнал. 2023. № 6(132). С. 46.

10. Баринев В.И. Тенденции трансформаций «ядра» культуры в дискурсе цифровой образовательной смарт-среды // Вестник Санкт-Петербургского государственного института культуры. 2024. № 2(59). С. 13–18.

11. Гордиенко Т.П., Меметова Г.Э. Смарт-образование как новая парадигма современной системы образования // Kant. 2023. № 1(46). С. 246–252.

12. Строгеецкая Е.В., Бетигер И.Б. Парадигма смарт-образования: ожидаемые результаты и реальный опыт студентов // Дискурс. 2021. Т. 7. № 2. С. 94–107.

13. Ломаско П.С. Методология смарт-подхода в контексте современных вызовов цифровой трансформации образования. Избранные вопросы цифровой трансформации образования. М.: Инфра-М, 2025. С. 30–41.

14. Лазарева И.Н. Таксономический подход в проектировании личностно ориентированного интеллектуально-развивающего обучения // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2009. № 94. С. 130–136.

15. Зимняя И.А. Компетентность и компетентность в контексте компетентностного подхода в образовании // Ученые записки национального общества прикладной лингвистики. 2013. № 4. С. 16–31.

16. Хуторской А.В. Определение общепредметного содержания и ключевых компетенций как характеристика нового подхода к конструированию образовательных стандартов // Вестник Института образования человека. 2011. № 1. С. 3.

17. Уваров А.Ю. Педагогический дизайн в мире интеллектуальных инструментов. Со-

временная цифровая дидактика. М.: Интеллект-Центр, 2024. С. 84–96.

18. Луканина М.В., Меркулова С.Г. Модель ADDIE в педагогическом дизайне: практический опыт НИТУ МИСИС // Высшее образование в России. 2023. Т. 32. № 10. С. 151–166.

19. Ломаско П.С. Методология смарт-подхода к обучению прикладным цифровым технологиям педагогических работников // VIII Международная научная конференция «Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании» (24–27 сентября 2024 г., Красноярск). Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2024. С. 275–279.

20. Селевко Г.К., Соловьева О.Ю. Технологический подход в образовании // Школьные технологии. 2004. Т. 4. С. 22–34.

21. Вербицкий А.А. Контекстное обучение в компетентностном подходе // Высшее образование в России. 2006. № 11. С. 39–46.

22. Ломаско П.С., Фадеева О.А. Применение когнитивно-технологического подхода при

разработке онлайн-курсов по цифровым технологиям для педагогических кадров // Открытое образование. 2022. Т. 26. № 2. С. 37–51.

23. Юмагулова Н.И. Педагогическая классификация цифровых компетенций // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. 2024. № 1(122). С. 139–148.

24. Старикова М. А., Маничев С. А. Проактивность в профессиональной сфере // Организационная психология. 2019. Т. 9. № 4. С. 76–98.

25. Бегунц А.В., Соловьева О.С. О применении дидактической спирали при построении учебных программ // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2021. № 4. С. 15–36.

26. Авдеева С.М., Никуличева Н.В., Хапеева С.С., Заичкина О.И. О подходах к оценке ИКТ-компетентности педагога с учетом требований профессионального стандарта «Педагог...» // Психологическая наука и образование. 2016. Т. 21. № 4. С. 40–49.

References

1. Ignat'yeva G.A., Ponachugin A.V. End-to-end technologies of scientific and methodological support of teachers in the context of digital transformation of education. *Pedagogicheskoye obrazovaniye v Rossii* = Pedagogical education in Russia. 2024; 4: 63-73. (In Russ.)

2. Shmigirilova I.B., Darbayeva D.K., Rybalko N.A. Pedagogical design as a means of increasing the effectiveness of learning in the context of digitalization. *Vestnik KazNPU imeni Abaya. Seriya: Pedagogicheskiye nauki* = Bulletin of Abai KazNPU. Series: Pedagogical sciences. 2022; 74; 2: 46-53. (In Russ.)

3. Drugova Ye.A., Vaniyev A.I. Designing learning using the four-component model of pedagogical design (4C/ID) in higher education: a research review. *Vestnik Rossiyskogo universiteta družby narodov. Seriya: Psikhologiya i pedagogika* = Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Psychology and Pedagogy. 2023; 20; 4: 747-771. (In Russ.)

4. Istomina Ye.V., Lebedina Ye.V. Instructional design as a technology for developing online courses in the context of digitalization of education. *V Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Tsifrovaya gumanitaristika i tekhnologii v obrazovanii (DHTE 2024)»* = V International Scientific and Practical Conference «Digital Humanities and Technologies in Education (DHTE 2024)». (November 14-15, 2024, Moscow) / Ed. V.V. Rubtsov, M.G. Sorokova, N.P. Radchikova. Moscow: Publishing House of FSBEI HE MGPPU; 2024: 99-115. (In Russ.)

5. Nosyreva I.G., Beloborodova N.A. Digitalization of HR processes as a key element of the

digital transformation of an organization. *Izvestiya Baykal'skogo gosudarstvennogo universiteta Bulletin of the Baikal State University*. 2024; 34; 1: 61-70. (In Russ.)

6. Maksimenko N.V., Chekalina T.A. Review of Models of Digital Competencies of Teachers in the Context of Transformation of the Educational Process. *Professional'noye obrazovaniye v Rossii i za rubezhom* = Professional Education in Russia and Abroad. 2022; 2(46): 41-50. (In Russ.)

7. Vershkova Ye.M., Mozhayeva G.V. On the Model of Digital Competencies of Teachers. *Gumanitarnaya informatika* = Humanitarian Informatics. 2019; 16: 6-12. (In Russ.)

8. Khochenkova T.Ye. Model of Digital Competencies of Teachers: Terminological and Substantive Aspects. *Vestnik Rossiyskogo universiteta družby narodov. Seriya: Informatizatsiya obrazovaniya* = Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Informatization of Education. 2021; 18; 4: 314-325. (In Russ.)

9. Aziyeva ZH.KH., Aziyev R.A., Nal'giyeva M.A. Use of Technologies in the Learning Process. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal* = International Research Journal. 2023; 6(132): 46. (In Russ.)

10. Barinov V.I. Transformation Trends of the «Core» of Culture in the Discourse of the Digital Educational Smart Environment. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo instituta kul'tury* = Bulletin of the St. Petersburg State Institute of Culture. 2024; 2(59): 13-18. (In Russ.)

11. Gordiyenko T.P., Memetova G.E. Smart Education as a New Paradigm of the Modern Education System. *Kant*. 2023; 1(46): 246-252. (In Russ.)

12. Strogetskaia Ye.V., Betiger I.B. Smart Education Paradigm: Expected Results and Real Experience of Students. *Diskurs*. 2021; 7; 2: 94-107. (In Russ.)

13. Lomasko P.S. Metodologiya smart-podkhoda v kontekste sovremennykh vyzovov tsifrovoy transformatsii obrazovaniya. *Izbrannyye voprosy tsifrovoy transformatsii obrazovaniya* = Methodology of the smart approach in the context of modern challenges of the digital transformation of education. Selected issues of the digital transformation of education. Moscow: Infra-M; 2025: 30-41. (In Russ.)

14. Lazareva I.N. Taxonomic approach to designing personally oriented intellectual-developmental learning. *Izvestiya Rossiyskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A.I. Gertsena* = Bulletin of the Russian State Pedagogical University named after A.I. Herzen. 2009; 94: 130-136. (In Russ.)

15. Zimnyaya I.A. Competence and competence in the context of the competence-based approach in education. *Uchenyye zapiski natsional'nogo obshchestva prikladnoy lingvistiki* = Scientific notes of the National Society of Applied Linguistics. 2013; 4: 16-31. (In Russ.)

16. Khutorskoy A.V. Definition of General Subject Content and Key Competencies as a Characteristic of a New Approach to the Design of Educational Standards. *Vestnik Instituta obrazovaniya cheloveka* = Bulletin of the Institute of Human Education. 2011; 1: 3. (In Russ.)

17. Uvarov A.Yu. Pedagogicheskiy dizayn v mire intellektual'nykh instrumentov. *Sovremennaya tsifrovaya didaktika* = Pedagogical Design in the World of Intelligent Tools. Modern Digital Didactics. Moscow: Intellect-Center; 2024: 84-96. (In Russ.)

18. Lukanina M.V., Merkulova S.G. The ADDIE Model in Pedagogical Design: Practical Experience of NUST MISIS. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii* = Higher Education in Russia. 2023; 32; 10: 151-166. (In Russ.)

19. Lomasko P.S. Methodology of a Smart Approach to Teaching Applied Digital Technologies

to Pedagogical Staff. VIII Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya «Informatizatsiya obrazovaniya i metodika elektronnoy obucheniya: tsifrovyye tekhnologii v obrazovanii» = VIII International Scientific Conference «Informatization of Education and Methodology of E-Learning: Digital Technologies in Education». (September 24-27, 2024, Krasnoyarsk). Krasnoyarsk: KSPU named after V.P. Astafieva; 2024: 275-279. (In Russ.)

20. Selevko G.K., Solov'yeva O.YU. Technological Approach in Education. *Shkol'nyye tekhnologii* = School Technologies. 2004; 4: 22-34. (In Russ.)

21. Verbitskiy A.A. Contextual Learning in a Competency-Based Approach. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii* = Higher Education in Russia. 2006; 11: 39-46. (In Russ.)

22. Lomasko P.S., Fadeyeva O.A. Application of a cognitive-technological approach in the development of online courses on digital technologies for teaching staff. *Otkrytoye obrazovaniye* = Open Education. 2022; 26; 2: 37-51. (In Russ.)

23. Yumagulova N.I. Pedagogical classification of digital competencies. *Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I.Ya. Yakovleva* = Bulletin of the Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev. 2024; 1(122): 139-148. (In Russ.)

24. Starikova M.A., Manichev S.A. Proactivity in the professional sphere. *Organizatsionnaya psikhologiya* = Organizational Psychology. 2019; 9; 4: 76-98. (In Russ.)

25. Begunts A.V., Solov'yeva O.S. On the Application of the Didactic Spiral in Building Curriculums. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 20. Pedagogicheskoye obrazovaniye* = Bulletin of Moscow University. Series 20. Pedagogical Education. 2021; 4: 15-36. (In Russ.)

26. Avdeyeva S.M., Nikulicheva N.V., Khapayeva S.S., Zaichkina O.I. On Approaches to Assessing a Teacher's ICT Competence Taking into Account the Requirements of the Professional Standard «Teacher...» *Psikhologicheskaya nauka i obrazovaniye* = Psychological Science and Education. 2016; 21; 4: 40-49. (In Russ.)

Сведения об авторе

Ломаско Павел Сергеевич

К.п.н., доцент, кафедра информатики и информационных технологий в образовании
Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
Красноярск, Россия
Эл. почта: pavel@lomasko.com

Information about the author

Pavel S. Lomasko

Cand. Sci. (Pedagogical), Associate Professor,
Department of Computer Science and Information
Technologies in Education
Krasnoyarsk State Pedagogical University named
after V.P. Astafyev, Krasnoyarsk, Russia
E-mail: pavel@lomasko.com



УДК 374

DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/1818-4243-2025-5-35-46>И.А. Андрианов, А.М. Полянский,
С.Ю. Ржеуцкая, М.В. Харина

Вологодский государственный университет, Вологда, Россия

Развитие профессионально важных качеств при подготовке ИТ-специалистов в вузе

Цель исследования. Профессионально важные личные качества ИТ-специалиста ценятся на рынке труда наравне с профессиональными компетенциями, поэтому в процессе обучения в вузе важно держать в фокусе внимания их развитие. Цель выполненного исследования — обосновать, реализовать в цифровой образовательной среде и апробировать в учебном процессе технологичный способ мониторинга развития профессионально важных качеств студентов ИТ-направлений в тесной связи с освоением ими профессиональных компетенций. В статье представлен подробный анализ результатов экспериментального обучения, который позволил выявить корреляционные зависимости внутри выделенного множества профессионально важных качеств и оценить влияние уровня их развития на результаты освоения профессиональных компетенций, а также отследить динамику развития личных качеств студента в процессе обучения.

Методы и материалы. На основании анализа разнообразных источников, в том числе, требований рынка труда, авторами выделен и систематизирован набор профессионально важных качеств выпускника ИТ-направления, которые поддаются развитию в процессе обучения. Представлены архитектура образовательной среды и логическая модель хранилища данных, которые позволяют накапливать результаты обучения и развития студентов в удобной для анализа форме. Описана реализация мониторинга взаимосвязанных процессов освоения компетенций и развития профессионально важных качеств в представленной образовательной среде. Выполнен корреляционный анализ результатов обучения и развития, позволивший выявить и оценить с помощью коэффициентов Пирсона зависимости между отдельными составляющими единого процесса подготовки ИТ-специалистов в вузе.

Результаты. В статье представлен пример реализации предложенного способа мониторинга развития профессио-

нально важных качеств в процессе обучения бакалавров направления 09.03.04 «Программная инженерия». В результате корреляционного анализа результатов экспериментального обучения был уточнен базовый набор профессионально важных качеств выпускника ИТ-направления, доказана его безыбыточность и тесная связь каждого из выделенных качеств с профессиональными компетенциями (на примере одной из общепрофессиональных компетенций, за которую отвечают три профильных дисциплины). Также по результатам эксперимента была выявлена положительная динамика развития профессионально важных качеств в процессе обучения, однако отмечено, что этот процесс идёт медленно и неравномерно.

Заключение. Результаты исследования подтверждают актуальность утверждения о значимости профессионально важных качеств в компетентностной модели выпускника ИТ-направления. Предложенный базовый набор личных качеств и способ реализации мониторинга их развития могут быть распространены на различные направления подготовки ИТ-специалистов. Продолжение данного исследования имеет хорошие перспективы для организации процесса целенаправленного развития профессионально важных качеств в процессе обучения, а также для построения индивидуальных образовательных траекторий, учитывающих личные качества студента. В целом это приведёт к повышению эффективности учебного процесса и окажет положительное влияние на качество подготовки ИТ-специалистов в вузе.

Ключевые слова: профессионально важные качества в сфере ИТ, компетенции ИТ-специалиста, цифровая образовательная среда, диагностика развития профессионально важных качеств, корреляционный анализ результатов обучения.

Igor A. Andrianov, Andrey M. Polyanskiy, Svetlana U. Rzhetskaya, Marina V. Kharina

Vologda State University, Vologda, Russia

Development of Professionally Important Qualities in the Training of it Specialists at the University

The purpose of research. Professionally important personal qualities of an IT specialist are valued in the labor market on a par with professional competencies, therefore, in the process of studying at a university, it is important to keep their development in focus. The purpose of the performed research is to substantiate, implement in a digital learning environment, and test in the educational process a technological way of monitoring the development of professionally important qualities of IT students in close connection with the development of their professional competencies. The article presents a detailed analysis of the results of experimental training, which allowed the authors to identify correlation dependencies within the selected set of professionally important qualities and assess the impact of their development level on the results of mastering professional competencies, as well as to track the dynamics of the development of students' personal qualities during the learning process.

Methods and materials. Based on the analysis of various sources, including the requirements of the labor market, the authors identified and systematized a set of professionally important qualities of an IT graduate that can be developed during the learning process. The architecture of the educational environment and the logical model of the data warehouse are presented, which allow accumulating the results of students' learning and development in a form convenient for analysis. The implementation of monitoring of interrelated processes of competence acquisition and development of professionally important qualities in the presented educational environment are described. A correlation analysis of the results of leaning and development was carried out, which made it possible to identify and evaluate the dependencies between the individual components of the unified IT training process at the university with the use of Pearson coefficients.

Results. The paper presents an example of the implementation of the proposed method for monitoring the development of professionally important qualities in the bachelor's degree program 09.03.04 "Software engineering". As a result of the correlation analysis of the outcome of experimental training, the basic set of professionally important qualities of an IT graduate was clarified, the lack of redundancy and the close connection of each of the identified qualities with professional competencies were proved (using the example of one of the general professional competencies, for which three specialized disciplines are responsible). The experiment also revealed a positive trend in the development of professionally important qualities in the learning process, however, it should be noted that this process is slow and uneven.

Conclusion. The results of the study confirm the relevance of the statement about the importance of professionally important qualities

in the competence model of an IT graduate. The proposed basic set of personal qualities and a way to monitor their development can be extended to various areas of training for IT specialists. The continuation of this research has good prospects for organizing the process of purposeful development of professionally important qualities in the learning process, as well as for constructing individual educational trajectories that consider personal qualities of a particular student. In general, this will lead to an increase in the effectiveness of the educational process and have a positive impact on the quality of training of IT specialists at the university.

Keywords: professionally important qualities in the field of IT, competencies of IT specialist, digital learning environment, diagnostics of the development of professionally important qualities, correlation analysis of learning outcomes.

Введение

Повышение качества подготовки студентов ИТ-направлений является одной из приоритетных задач высшего образования с учётом крайней востребованности компетентных ИТ-специалистов на рынке труда. Рекрутинговые Интернет-ресурсы содержат огромное количество объявлений о вакансиях программистов, специалистов по информационной безопасности и других профессий, востребованных в ИТ-сфере. При этом в разделе «Требования к соискателю» наряду с необходимыми профессиональными компетенциями очень часто присутствуют личные качества, необходимые для успешной работы. В последние годы существенно участились и непосредственные контакты работодателей с вузами, ведущими подготовку профильных специалистов. В процессе таких контактов постоянно звучат требования к профессионально важным личным качествам выпускников ИТ-направлений, которые оцениваются при подборе сотрудников наряду с уровнем сформированности профессиональных компетенций.

Столь высокие запросы работодателей к профессионально важным качествам ИТ-специалистов легко объяснить высокой сложностью и ответственностью решаемых ими задач, а также значительной динамикой развития технологий и программных

средств в ИТ-сфере, порождающей необходимость постоянного освоения сотрудниками новых профессиональных компетенций. С другой стороны, в процессе обучения в вузе личные качества студентов ИТ-направлений являются базисом, на основе которого осваиваются и развиваются компетенции, обозначенные в образовательной программе. Таким образом, развитие профессионально важных качеств студентов ИТ-направлений необходимо рассматривать как значимую задачу, тесно связанную с процессом освоения компетенций.

Вопросам повышения качества подготовки ИТ-специалистов на основе требований рынка труда посвящен ряд публикаций, из которых можно выделить [1–3]. Следует отметить, что в последние годы существенно усилилось внимание к проблеме развития личных качеств студентов в процессе обучения, в том числе будущих ИТ-специалистов [4–6]. В публикациях, касающихся данной проблематики, профессионально важные (значимые) личные качества будущих ИТ-специалистов рассматриваются как важные составляющие профессиональной компетентности.

Однако, в отличие от диагностики уровня развития профессиональных компетенций, при изучении профильных дисциплин мониторинг развития личных качеств студентов вузов обычно не проводится,

очевидно, ввиду сложности его организации при принципиально междисциплинарном характере развития профессионально важных качеств в процессе обучения.

Цель выполненного исследования — обосновать, реализовать в цифровой образовательной среде и апробировать в учебном процессе технологичный способ мониторинга развития личных качеств студентов ИТ-направлений в тесной связи с освоением ими профессиональных компетенций. В статье приводятся результаты эксперимента по реализации предложенного способа для направления 09.03.04 «Программная инженерия» в Вологодском государственном университете. Однако, представленные в статье материалы могут быть распространены и на другие направления подготовки ИТ-специалистов.

Постановка задачи исследования

Сначала определим место понятия «профессионально важные качества» в современной компетентностной модели выпускника вуза, пока не касаясь особенностей подготовки студентов ИТ-направлений.

Согласно ФГОС 3++, результатом обучения в вузе является освоение студентом универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Понятие профессионально важных

личных качеств в образовательном стандарте не вводится: очевидно, предполагается, что освоение полного перечня компетенций уже включает и приемлемый уровень развития необходимых для этого личных качеств. Действительно, в [7] представлен анализ различных вариантов определения понятия «компетенция», большинство из них включает не только знания, умения и навыки, но и личные качества, способности, возможности, опыт. Для целей нашего исследования такое признанное научным сообществом толкование компетенции является конструктивным, поскольку оно подчёркивает неразрывную связь профессиональных компетенций с профессионально важными личными качествами.

Личные качества в психологии определяются как индивидуальные психологические особенности (свойства, характеристики) человека, которые влияют на его поведение, мышление и взаимодействие с окружающими. Личные качества являются основой для освоения и применения компетенций. При этом в процессе освоения компетенций одновременно происходит и развитие самих личных качеств, но управлять процессом развития личных качеств сложнее, чем процессом освоения компетенций [8].

В процессе подготовки аналитического обзора по проблеме исследования было обнаружено несколько близких понятий, напрямую связанных с развитием личных качеств в процессе обучения (но не синонимичных). Значительное количество публикаций посвящено признанному в международной практике и востребованному на рынке труда понятию «soft skills» («мягкие навыки», «гибкие навыки» — профессиональные компетенции в данной терминологии обозначаются как «hard skills»). В [9] приводится

подробный анализ различных определений этого понятия, в которых выделяются такие моменты, как отсутствие жёсткой связи с конкретной профессией и опора на личные качества, существенное влияние на профессиональный успех.

В русле данной тенденции в ФГОС 3++ впервые появилось понятие универсальных компетенций (УК), перечень которых является общим для всех направлений подготовки. Данный список включает компетенции, которые развиваются у всех студентов в процессе обучения и оказывают влияние на их профессиональные успехи, вне зависимости от сферы деятельности. УК настолько тесно связаны с личными качествами обучающихся, что отделить процессы их развития друг от друга практически невозможно.

В контексте нашего исследования развития личных качеств в процессе обучения наиболее точным представляется понятие «профессионально важные качества» (устоявшаяся аббревиатура ПВК), которое было введено В.Д. Шадриковым и широко используется в исследованиях по психологии профессиональной деятельности и профориентации [10,11]. В этом понятии чётко прослеживается связь личных качеств с конкретной профессией, в отличие от soft skills или универсальных компетенций.

По мнению авторов, мониторинг развития ПВК студентов в процессе обучения может расцениваться как возможное направление повышения качества обучения в вузе, исходя из следующих соображений:

- процесс развития ПВК легче поддаётся диагностике и управлению по ходу обучения, чем большинство универсальных компетенций (УК по ФГОС 3++), а работодателей интересуют в первую очередь

те личные качества выпускников, которые оказывают наибольшее влияние на результат их профессиональной деятельности;

- целенаправленное развитие качеств личности студентов, высоко оцениваемых на рынке труда, повысит конкурентоспособность выпускников;

- возможно использование информации о личных качествах студентов непосредственно в процессе обучения для эффективной реализации принципа индивидуализации обучения и организации адаптивного обучения — в конечном итоге, это благоприятно скажется на освоении профессиональных компетенций.

Для подтверждения этих положений было выполнено представленное далее исследование, которое выполнялось в процессе обучения студентов нескольких ИТ-направлений. Для определённости в статье представим результаты для направления «Программная инженерия».

В процессе исследования последовательно решались следующие задачи:

1. выделение множества профессионально важных качеств (ПВК) в сфере деятельности «Программная инженерия» с целью мониторинга их развития в процессе обучения;

2. настройка имеющейся цифровой образовательной среды для мониторинга ПВК и разработка средств диагностики ПВК;

3. организация процесса обучения, включающего мониторинг сформированности ПВК в тесной связи с освоением профессиональных компетенций и накопление результатов диагностики для последующего анализа;

4. анализ всех результатов обучения и развития, выводы на основе анализа.

В следующих разделах кратко представим решение перечисленных задач.

Профессионально важные качества выпускника ИТ-направления

На начальном этапе исследования ПВК ИТ-специалистов было выявлено много разнообразных источников информации, касающейся данной проблематики. Первые результаты анализа источников показали, что единого мнения относительно устойчивого набора ПВК ИТ-специалиста не существует. Также было выявлено, что многие из часто упоминающихся в различных источниках ПВК являются составными, т.е. представляют собой комбинацию более простых составляющих (назовем их базовыми). Некоторые важные качества ИТ-специалиста, по мнению авторов, развить в процессе обучения в вузе проблематично, т.к. для этого требуется реальный опыт работы в ИТ-сфере, однако в их основе лежат базовые качества, которые поддаются развитию в процессе обучения.

Исходя из первых выводов, в процессе анализа источников информации была поставлена задача: сопоставить данные различных источников и выделить множество базовых ПВК, которые поддаются целенаправленному развитию в процессе обучения в вузе, а уровень их развития можно оценить, используя известные методы педагогических измерений. При этом оценка каждого из выделенных качеств не должна зависеть от других — составные качества выделим отдельно, а для сильно коррелирующих друг с другом ПВК исключим дубликаты. Полученный таким образом список ПВК выпускника ИТ-направления затем можно будет уточнить по результатам эксперимента.

Источники, которые были использованы в процессе исследования, представлены в табл. 1, для удобства восприятия они систематизированы по группам.

Таблица 1 / Table 1

Источники информации о профессионально важных качествах выпускника ИТ-направления
Sources of information on professionally important qualities of IT graduates

Наименование группы источников	Роль в процессе исследования
Образовательный стандарт направления «Программная инженерия» (подходит стандарт любого направления подготовки)	Регламентированный перечень универсальных компетенций, основанных на личных качествах
Национальная рамка квалификаций РФ, профессиональные стандарты «Программист», «Специалист по информационным системам», «Системный аналитик»	Первичные документы для формирования компетентностной модели ИТ-специалиста
Объявления о вакансиях на сайтах hh.ru и «Работа России»	Требования рынка труда к ПВК ИТ-специалистов
Результаты опросов работодателей и опытных ИТ-специалистов	Уточнение требований рынка труда
Профессиограммы «Программист», «Системный администратор»	Точка зрения специалистов по психологии профессий
Научные публикации по проблеме исследования	Результаты научных исследований, включая обобщение и анализ результатов по предыдущим группам

Далее выполним сопоставление результатов анализа по всем перечисленным группам источников по порядку.

Исследование проблемы начнем с анализа образовательного стандарта [12], в котором чётко регламентированы семь групп универсальных компетенций (УК). Они являются общими для всех направлений подготовки и тесно связаны с личными качествами, которыми должен обладать любой выпускник высшего учебного заведения:

- Системное и критическое мышление (УК-1)
- Разработка и реализация проектов (УК-2)
- Командная работа и лидерство (УК-3)
- Коммуникация (УК-4)
- Межкультурное взаимодействие (УК-5)
- Самоорганизация и саморазвитие (УК-6 и УК-7)
- Безопасность жизнедеятельности (УК-8)

Согласно концепции ФГОС 3++, УК должны развиваться у студентов при изучении всех дисциплин образовательной программы, прохождении практик, подготовке курсовых проектов и ВКР. Однако оценить динамику их развития в

процессе изучения профильных дисциплин крайне сложно. Исключение составляет УК-4 в части владения иностранным языком, для остальных УК рекомендуется использовать экспертные оценки с широким обсуждением или анализ портфолио студента [13]. Тем не менее, представленный в стандарте перечень УК можно принять за формальную основу при сопоставлении с качествами ИТ-специалистов, выделенными из других источников.

Национальная рамка квалификаций РФ [14] является основой для создания профессиональных стандартов, в том числе, в сфере ИТ. Данные документы используются в качестве базовых при построении компетентностной модели выпускника ИТ-направления [2, 3]. Профессиональные стандарты содержат описания трудовых функций и трудовых действий специалистов, а также необходимые для этого знания и умения. Личные качества ИТ-специалистов в изученные нами профессиональные стандарты не входят в явном виде, тем не менее, анализ знаний и, особенно, умений, необходимых для выполнения трудовых

функций, позволяет сделать первоначальные выводы о необходимых для этого ПВК.

Так, изучение стандартов показало, что некоторые умения не могут быть полноценно освоены в процессе обучения в вузе, знания тоже потребуют постоянного пополнения (в стандартах отмечена необходимость дополнительного обучения). Исходя из этого, в качестве обязательного для ИТ-специалиста качества была выделена обучаемость. Это качество коррелирует с УК из категории «Самоорганизация и саморазвитие», но в большей степени обладает свойством измеряемости — об уровне его развития можно сделать первоначальный вывод непосредственно по результатам обучения. Для более точного измерения обучаемости можно разложить это составное качество на базовые компоненты. В нашем исследовании мы выделили когнитивные способности (логическое мышление, память, внимательность) и социально-личностные качества (мотивацию, ответственность, добросовестность, работоспособность, трудолюбие). В результате эксперимента этот список будет уточнен. Анализ перечня знаний и умений из профессиональных стандартов показал, что все выделенные авторами базовые составляющие обучаемости будут востребованы при выполнении различных трудовых функций, обозначенных в стандартах.

Теперь сравним выделенные нами качества с требованиями рынка труда к личным качествам ИТ-специалистов. Первичным источником для такого сравнения могут служить объявления о вакансиях на сайтах рекрутинговых агентств, каждое из которых содержит раздел «Требования». Очень часто в этом разделе требования к профессиональным компетенциям и личным качествам расположены рядом в произвольном порядке сле-

дования (скорее всего, работодатели располагают требованиями в порядке их значимости, при этом личные качества в некоторых объявлениях стоят на первых местах). Такой анализ не может претендовать на точность и полноту, поскольку часть организаций в ИТ-сфере предпочитает подбирать специалистов, не используя сайты рекрутинговых агентств. Но полученные результаты можно уточнить и дополнить при непосредственном общении с работодателями и опытными ИТ-специалистами.

Результаты парсинга популярных сайтов «hh.ru» и «Работа России» на предмет выделения ПВК ИТ-специалистов за 2023-2024 годы приводятся в [4]. Первая пятёрка наиболее часто упоминаемых в требованиях работодателей качеств выглядит так:

1. системное мышление (идеальное совпадение с УК-1 из стандарта);
2. внимание к деталям;
3. умение решать проблемы;
4. обучаемость (совпадение с самым первым выделенным авторами качеством);
5. клиентоориентированность.

Управлять динамикой развития этих высоко ценимых работодателями качеств в ходе обучения далеко не просто — исключение, на наш взгляд, представляет обучаемость. Более того, развить их в процессе обучения в вузе до уровня опытных ИТ-специалистов крайне проблематично, а для качества «клиентоориентированность» и вовсе нереально. Однако отметим, что все качества из списка по своей природе являются составными, а составляющие их базовые компоненты, на наш взгляд, неплохо поддаются мониторингу. Проверить это предположение поможет эксперимент.

Для уточнения требований рынка труда были опрошены руководители, HR-менеджеры и ИТ-специалисты пяти ИТ-ком-

паний г. Вологды, которые поддерживают устойчивые связи с Вологодским государственным университетом.

Результаты опроса подтвердили, что все перечисленные качества действительно являются профессионально важными. Вместе с тем, участники опроса согласились, что некоторые из них в процессе обучения в вузе в полной мере развить сложно, но заложить основы для их последующего полноценного развития реально.

Представители работодателей предложили добавить в список ПВК ещё несколько качеств: стрессоустойчивость (эмоциональная устойчивость), работоспособность (выносливость, усидчивость), трудолюбие (заинтересованность в результатах труда) и коммуникабельность (способность к общению). В результатах парсинга рекрутинговых ресурсов данные качества тоже встречаются часто, но ввиду использования различных формулировок в первую десятку ПВК не попали (парсинг выполнялся формально). Уровень развития всех этих качеств можно достаточно объективно оценить экспертным способом.

Далее был выполнен анализ профессиограмм ИТ-профессий, размещенных на ресурсах по профориентации и профотбору, а также в публикациях по психологии труда — обзор современных публикаций по профессиографии содержится в [15]. В [16] приводятся профессиограммы «Программист» и «Системный администратор», которые были проанализированы. Указанные в них ПВК во многом совпадают с уже выделенными нами выше, но могут отличаться формулировками. Некоторых из перечисленных выше качеств ИТ-специалиста в профессиограммах нет, очевидно, в них включаются только базовые качества, которыми должен обладать человек, планирующий работу в ИТ-сфере. Возмож-

Список ПВК, выделенный для диагностики в процессе обучения
List of professionally important qualities allocated for diagnostics during the training process

Группа ПВК	Качества	Способы диагностики	Способы развития
Когнитивные способности	Логическое мышление, внимательность, память	Когнитивные тесты	Постепенное развитие в процессе обучения, возможны (но не обязательны) специальные тренировки отдельных качеств
Регуляторно-деятельностные качества	Ответственность, добросовестность, работоспособность, трудолюбие	Тесты-опросы, экспертные оценки	Выполнение индивидуальных практических заданий, самостоятельное выполнение проектов, прохождение практик
Эмоционально-волевые качества	Мотивация, стрессоустойчивость, коммуникабельность		
Сложные составные качества	Системное мышление, обучаемость, умение решать проблемы, умение работать в команде	Оценки за проекты и экзамены, экспертные оценки преподавателей и работодателей	Развиваются постепенно при выполнении всех видов учебной работы и в последующей профессиональной деятельности

но, специалисты по психологии профессий недооценивают требования рынка труда. Полученный в результате анализа всех источников список ПВК, а также способы их диагностики и развития представлены в табл. 2. Для удобства представления и дальнейшей работы выделенные качества были систематизированы в соответствии с трехкомпонентной психологической моделью профессиональной эффективности по трём группам, включающим когнитивные, регуляторно-деятельностные и эмоционально-волевые качества [4]. В отдельную группу были выделены составные качества, которые включают в себя простые компоненты из различных групп.

Данная таблица была принята за основу при проведении эксперимента.

Настройка цифровой образовательной среды для управления развитием ПВК

Образовательная среда для подготовки ИТ-специалистов в ВоГУ прошла длительный путь формирования и развития. В настоящий момент она представляет собой интегрированную информационную систему, позволяющую комфортно организовать учебный процесс с применением элементов адаптивного обучения. Архитектура образовательной

среды с учётом выполненных доработок в соответствии с целями исследования представлена на рис. 1.

За время учёбы в университете студенты осваивают несколько десятков различных дисциплин в соответствии с учебным планом, для каждой из них реализован курс (учебно-методический комплекс) в системе дистанционного обучения Moodle. Однако, для полноценной отработки профессиональных умений ИТ-специалиста возможностей Moodle не хватает, поэтому в учебном процессе много лет используется дистанционный тренажёр по профильным дисциплинам ИТ-направлений собственной разработки (программирование, базы данных, операционные системы,

Web-программирование и т.д.). Встроенная в него система автоматической проверки решений студентов обеспечивает не только обучающие функции, но и выполняет диагностику умений студентов [17].

Для сбора информации о развитии ПВК студентов был реализован отдельный Web-компонент, поскольку возможности Moodle не позволяют комфортно организовать нестандартные виды тестирования и опросов, а дистанционный тренажёр изначально не задумывался как инструмент для диагностики личных качеств.

Базы данных всех основных компонентов образовательной среды интегрированы и в совокупности представляют собой единое хранилище инфор-

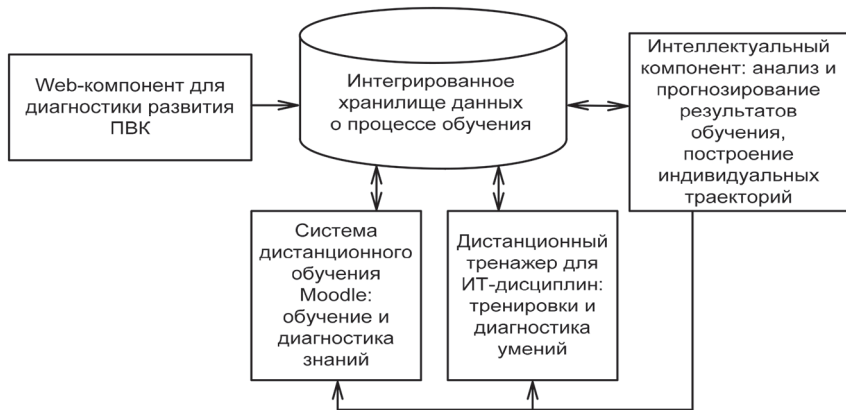


Рис. 1. Состав цифровой образовательной среды для подготовки ИТ-специалистов

Fig. 1. Composition of the digital educational environment for training IT specialists

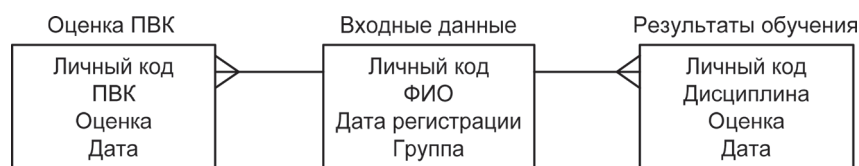


Рис. 2. Логическая модель хранилища данных образовательной среды

Fig. 2. Logical model of the educational environment data warehouse

мации об обучении и развитии каждого студента. Логическая модель хранилища представлена на рис. 2. Реальная структура хранилища, конечно, намного сложнее, но данная упрощенная модель позволяет представить основные информационные массивы и взаимосвязи между ними.

Входные данные вводятся студентом один раз в процессе его регистрации. Эти данные используются во всех учебных курсах и средствах оценивания ПВК, при этом каждый студент четко идентифицируется по своему уникальному личному коду.

Данные об освоении компетенций собираются в таблицах системы Moodle (оценка знаний), туда же передаются и результаты диагностики из дистанционного тренажера (оценка умений). Информация накапливается при изучении каждой дисциплины и обобщается по компетенциям в целом с использованием фреймворка компетенций (Competency Framework) системы Moodle [18].

Данные по результатам диагностики личных качеств собираются отдельно, но легко интегрируются с результатами освоения компетенций через личный код студента. Таким образом, архитектура образовательной среды предоставляет возможности для всестороннего анализа результатов обучения и развития. Для этих целей в среде имеется отдельный интеллектуальный компонент, который используется также для реализации функций адаптивного обучения. Этот компонент находится в постоянном развитии и не рас-

сматривается в данной статье, некоторые его возможности представлены в [19].

Организация экспериментального обучения с диагностикой развития ПВК

Эксперимент ставил своей целью решение двух основных задач:

- отработать технологию диагностики ПВК в ходе учебного процесса, собрать и проанализировать данные о динамике развития ПВК студентов в процессе обучения;
- уточнить сформированный ранее список ПВК, выполнив различные виды корреляционного анализа (представим их в следующем разделе).

Рассмотрим организацию эксперимента в одной из групп студентов, обучающихся по направлению «Программная инженерия» (21 студент, все согласились на добровольной основе дополнить свой обычный учебный процесс диагностикой ПВК). Для того, чтобы ограничить рамки эксперимента, в качестве примера компетенции для сопоставления результатов её освоения с развитием ПВК была выбрана одна из значимых общепрофессиональных компетенций ОПК-8:

Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий [12].

Технология диагностики освоения данной компетенции в системе Moodle на основе

предварительно выделенных дисциплинарных составляющих представлена авторами в [18]. За освоение ОПК-8 по учебному плану ВоГУ для направления «Программная инженерия» отвечают три дисциплины: «Базы данных», «Исследование операций в программно-информационных системах», «Управление программными проектами», кроме того, практики и ВКР. Для каждой из дисциплинарных составляющих компетенции имеются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания и умения.

Развитие личных качеств студентов в процессе обучения носит принципиально междисциплинарный характер, поэтому организация диагностики ПВК была выработана совместно всеми участниками, отвечающими за освоение компетенции ОПК-8. Для ПВК, которые диагностируются при помощи экспертных оценок (степень выраженности ПВК оценивалась по 10-балльной шкале), была сформирована экспертная комиссия, в которую вошли преподаватели разных предметов, некоторые экспертные оценки выставлялись с участием студентов и руководителей практик (представителей работодателя). Согласованность оценок экспертов оценивалась вычислением коэффициента конкордации Кендалла [20], который всегда показывал значения выше 0,7 – приемлемый уровень согласованности. Для ПВК, которые можно оценить при помощи тестирования или опросов, были подготовлены для использования в автоматическом режиме тесты и опросники с использованием «Большой энциклопедии психологических тестов» [21] и некоторых других источников.

В табл. 3 представлены способы оценки каждого из выделенных нами ПВК. Диагностику сложных качеств затронем в следующем разделе.

Таблица 3 / Table 3

Способы диагностики ПВК Methods for diagnosing professionally important qualities	
Качество	Способы оценки
Логическое мышление	Тесты «Закономерности числового ряда» и «Сложные аналогии»
Внимание	Тесты «Корректирующая проба» и «Красно-чёрная таблица»
Память	Тесты Лёзера на запоминание логически не связанной и связанной информации
Ответственность, добросовестность, работоспособность, трудолюбие	Экспертные оценки, в том числе, руководителей практик
Мотивация	Тест-опросник мотивации достижения, экспертная оценка
Стрессоустойчивость	Многофакторные тесты-опросники, экспертная оценка
Коммуникабельность	

Процесс развития ПВК существенно отличается по темпам от процесса освоения компетенций. Рекомендуется выполнять их оценку не чаще раза в год [8]. Экспериментальное обучение длилось более двух лет, за это время было выполнено три замера ПВК (в конце 2, 3 и 4 курсов) и завершился полный цикл формирования компетенции ПВК-8. Данных для анализа набралось достаточное количество.

Результаты эксперимента

Анализ результатов экспериментального обучения позволил выявить:

- корреляционные зависимости внутри выделенного нами списка ПВК;
- корреляционные зависимости результатов обучения от каждого из личных качеств;
- динамику развития ПВК в процессе обучения.

Для оценки корреляционных зависимостей могут быть использованы несколько различных числовых коэффициентов [22], поэтому перед выполнением расчётов была проведена подготовительная работа. Сначала была выполнена проверка на соответствие нормальному закону распределения полученных результатов обучения и развития, которая показала приемлемые результаты без существенных выбросов. Затем были постро-

ены диаграммы рассеяния, позволяющие качественно представить характер оцениваемой зависимости и сделать первые выводы о наличии или отсутствии корреляции. Многие из выстроенных диаграмм показали неплохое приближение к линейной зависимости, в этом случае для более точной оценки было принято решение использовать коэффициент Пирсона:

$$r_{xy} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \times \sum (y_i - \bar{y})^2}},$$

где x_i — значения переменной X (в нашем эксперименте всегда оценка уровня развития ПВК);
 y_i — значения переменной Y (различные оценки в зависимости от целей анализа);
 $\bar{x}$ — среднее арифметическое для переменной X ;
 $\bar{y}$ — среднее арифметическое для переменной Y .

Коэффициенты корреляции во всех случаях вычислялись с помощью Microsoft Excel (коэффициент Пирсона вычисляется с помощью функции КОРРЕЛ).

На первом этапе анализа внимание было сосредоточено на выявлении корреляционных зависимостей внутри выделенного списка ПВК. Данных за три замера ПВК набралось достаточно, поэтому можно с уверенностью сказать о наличии незначительной корреляции между всеми измеряемыми

ми когнитивными качествами (коэффициенты Пирсона в диапазоне от 0,4 до 0,5). Очевидно, это связано с тем, что используемые известные когнитивные тесты не позволяют выделить каждое из оцениваемых качеств в изолированном виде. Более сильная корреляция была выявлена между парами «ответственность — добросовестность» (0,85) и «работоспособность — трудолюбие» (0,88), которые измерялись экспертным способом. Несмотря на некоторое отличие этих понятий, большинство экспертов поставили по ним одинаковые баллы, поэтому было принято решение исключить добросовестность и трудолюбие из списка ПВК. По остальным качествам отсутствие корреляции было хорошо заметно по диаграммам рассеяния, поэтому они были признаны не влияющими друг на друга.

Отдельно были выявлены корреляционные зависимости для важных с точки зрения работодателей качеств, которые мы выделили как составные, — в целом они оценивались экспертным путём с учетом оценок за экзамены и курсовые проекты, отзывов руководителей практик. Их зависимости от других качеств представлены в табл. 4.

Данные табл. 4 подтверждают сделанное авторами ранее утверждение о том, что выделенные составные качества сильно коррелируют с какими-либо базовыми качествами, которые мы позиционируем как хорошо поддающиеся диагностике и развитию в процессе обучения. Примеры сильной корреляции: «системное мышление — логическое мышление», «умение работать в команде — коммуникабельность», качество «обучаемость» хорошо коррелирует практически со всеми качествами, но здесь коммуникабельность стоит на последнем месте. Таким образом, качества, размещённые в

Таблица 4 / Table 4

Коэффициенты Пирсона для профессионально важных составных качеств
Pearson coefficients for professionally important composite qualities

Качество	Системное мышление	Обучаемость	Умение решать проблемы	Умение работать в команде
Логическое мышление	0,91	0,82	0,76	0,43
Внимательность	0,62	0,79	0,64	0,57
Память	0,53	0,81	0,55	0,23
Ответственность	0,37	0,80	0,75	0,68
Работоспособность	0,25	0,83	0,71	0,75
Мотивация	0,33	0,87	0,73	0,77
Стрессоустойчивость	0,15	0,67	0,75	0,65
Коммуникабельность	0,23	0,65	0,77	0,82

левом столбце таблицы, можно считать безызычным базовым набором ПВК ИТ-специалиста.

Далее было необходимо проверить, что каждое из качеств действительно является важным в ИТ-сфере. Для этого было решено на основе накопленной информации выполнить оценку влияния уровня развития ПВК студента на успешность процесса обучения (отдельно по освоенным знаниям и умениям). Корреляция оценивалась для всех выделенных личных качеств по баллам, полученным в системе Moodle (знания) и дистанционном тренажёре (умения) по отдельным дисциплинам и по

всей компетенции в целом. Дисциплины, ответственные за компетенцию ОПК-8, согласно учебному плану изучаются последовательно на 3-4 курсах, по окончании изучения каждой из них был выполнен корреляционный анализ с учётом текущего уровня ПВК студентов.

Результаты корреляционного анализа представлены в табл. 5.

На основании данных табл. 5 были сделаны такие выводы.

Коэффициенты корреляции для каждого из качеств по трём близким друг другу профильным дисциплинам оказались также близкими по значению,

хотя вычислялись в разное время по мере продвижения учебного процесса. На наш взгляд, это в какой-то мере подтверждает объективность полученных данных.

Лидерами среди ПВК следует признать мотивацию, ответственность, логическое мышление и внимательность – социально-личностные качества показали даже немного лучшую корреляцию с результатами обучения, чем когнитивные способности.

Самые худшие результаты показала способность к запоминанию несвязанной информации – очевидно, для профильных ИТ-дисциплин это качество не имеет большого значения. Для сравнения были вычислены коэффициенты корреляции этого качества для дисциплины «Иностранный язык», которые получились намного выше. Относительно невысокие значения по качеству «коммуникабельность», на наш взгляд, говорят о том, что обучение в вузе носит, в основном, индивидуальный характер, и надо шире продвигать в учебном процессе различные формы работы в команде.

В целом, для всех проанализированных ПВК наблюдается положительная корреляция с результатами обучения,

Таблица 5 / Table 5

Коэффициенты корреляции Пирсона между уровнем развития ПВК и результатами обучения для нескольких дисциплин и компетенции в целом
Pearson correlation coefficients between the level of development of the personally important qualities and learning outcomes for several disciplines and the competency as a whole

ПВК	Базы данных		Исследование операций		Управление программными проектами		Компетенция ОПК-8 в целом	
	знания	умения	знания	умения	знания	умения	знания	умения
Логическое мышление	0,75	0,87	0,78	0,89	0,71	0,75	0,75	0,84
Внимательность	0,73	0,68	0,74	0,66	0,72	0,73	0,73	0,69
Память (связанная информ.)	0,61	0,47	0,60	0,41	0,63	0,55	0,61	0,48
Память (несвязанная инф.)	0,34	0,27	0,38	0,25	0,41	0,32	0,38	0,28
Ответственность	0,82	0,67	0,80	0,62	0,83	0,78	0,82	0,69
Работоспособность	0,68	0,71	0,73	0,75	0,74	0,79	0,78	0,79
Мотивация	0,85	0,75	0,78	0,73	0,82	0,77	0,82	0,75
Стрессоустойчивость	0,71	0,61	0,74	0,65	0,72	0,70	0,72	0,65
Коммуникабельность	0,43	0,57	0,39	0,49	0,61	0,76	0,48	0,61

значит, все они достойны внимания в процессе обучения.

С другой стороны, поскольку данные о развитии ПВК собирались в течение довольно длительного периода, были сделаны и некоторые выводы о прогрессе их развития в процессе обучения. Поскольку анализ показал, что распределение оценок ПВК близко к нормальному, для оценки прогресса в их развитии были использованы средние значения оценок, которые показали незначительное повышение каждого следующего замера по сравнению с предыдущим практически для каждого из качеств. Однако, вывести какие-либо закономерности развития ПВК из полученных данных не получилось, возможно, из-за низкой точности средств измерения и ограниченного размера выборки. Тем не менее, можно сделать вывод о том, что в процессе обучения ПВК студентов ИТ-направлений развиваются, но этот процесс идёт медленно и неравномерно.

Заключение

В ходе исследования был обоснован, реализован в цифровой образовательной среде и апробирован на практике способ диагностики развития профессионально важных качеств (ПВК) у студентов ИТ-направлений в тесной взаимосвязи с освоением ими профессиональных компетенций. Список ПВК в ИТ-сфере был сформирован на основе анализа значительного количества разнообразных источников информации, важность и способность к развитию каждого из выделенных личных качеств была подтверждена результатами педагогического эксперимента. Для обработки данных, полученных в результате экспериментального обучения, использовался корреляционный анализ, результаты которого подтвердили высокую степень корреляции между развитием ПВК и освоением профессиональных компетенций в процессе обучения.

Студенты экспериментальной группы участвовали в процессе мониторинга своих личных качеств с интересом, при этом показали в целом лучшие результаты в обучении, чем студенты других групп. Однако, делать какие-то общие выводы из этого факта пока рано — дальнейшее наблюдение за профессиональными успехами выпускников поможет уточнить требования к развитию ПВК в процессе обучения в вузе.

Ещё одним положительным моментом выполненного исследования является активизация междисциплинарного взаимодействия преподавателей, работающих на общий результат обучения и развития будущих ИТ-специалистов.

Планируется продолжение исследования в направлении совершенствования алгоритмов адаптивного обучения путём активного использования данных о развитии личных качеств в процессе построения и корректировки индивидуальных траекторий обучения.

Литература

1. Гаврилов А.В., Куликова С.В., Голкина Г.Е. Повышение уровня подготовки ИТ-специалистов на основе анализа требований рынка труда // Открытое образование. 2019. № 23(6). С. 30–40.
2. Шамсутдинова Т.М., Прокофьева С.В. Оценка практикоориентированности профессиональных образовательных программ при подготовке ИТ-специалистов // Профессиональное образование и рынок труда. 2023. № 11(1). С. 90–106.
3. Тельнов Ю.Ф., Лебедев С.А., Гаспарин М.С. Проектирование основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки «Прикладная информатика» на основе профессиональных стандартов // 17 Международная научно-практическая конференция «Новые информационные технологии в образовании: инновации в экономике и образовании на базе технологических решений 1С». Часть 1. М.: 1С-Пабблишинг, 2017. С. 20–26.
4. Плинер В.А., Холодцов В.В. Личностные черты ИТ-специалистов в контексте требований рынка труда // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2024. Т. 13. № 7-1. С. 78–88.

5. Ермолаева Г.Г. Личностные качества в структуре профессиональных компетенций будущих ИТ-специалистов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2021. № 3. С. 45–50.
6. Кудинов С.И., Ермолаева Е.Н. Индивидуально-психологические предпосылки самореализации личности специалистов информационных технологий // Известия Саратовского университета. 2023. Т. 12. № 3(47). С. 215–226.
7. Чернявская В.С. Метакогнитивная компетентность в проектной деятельности студентов информационно-технологических направлений. Владивосток: ВВГУ, 2023. 134 с.
8. Зеер Э.Ф. Психология профессий: учебное пособие для студентов вузов. М.: Академический Проект, Фонд «Мир», 2003. 336 с.
9. Ануфриева Т. Н. Контент-анализ понятия «гибкие навыки» (soft skills) // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2023. № 2(226). С. 120–132.
10. Посталюк Н.Ю., Прудникова В.А. Профессионально важные качества специалиста: методологические подходы, модели, российские практики развития // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2020. № 3(39). С. 86–94.

11. Шадриков В.Д. Введение в психологию: эмоции и чувства. М.: Логос, 2002. 156 с.

12. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 [Электрон. ресурс]. Программная инженерия. Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/090304_B_3_17102017.pdf.

13. Казакова Е. И., Тарханова И. Ю. Оценка универсальных компетенций студентов при освоении образовательных программ // Ярославский педагогический вестник. 2018. № 5. С. 127–135.

14. Национальная рамка квалификаций Российской Федерации: Рекомендации / О.Ф. Батрова, В.И. Блинов, И.А. Волошина [и др.]. М.: Федеральный институт развития образования, 2008. 14 с.

15. Москалевич Г.Н. Профессиограммы и психограммы как инструмент отбора персонала // Работа и карьера. 2023. № 2(1). С. 16–26.

16. Романова Е.С. 99 популярных профессий. Психологический анализ и профессиограммы. СПб.: Питер, 2008. 464 с.

17. Андрианов И.А., Ржеуцкая С.Ю., Хари-

на М.В. Междисциплинарный дистанционный практикум для студентов ИТ-направлений // Открытое образование. 2021. № 2(25). С. 41–50.

18. Андрианов И.А., Полянский А.М., Ржеуцкая С.Ю., Харина М.В. Диагностика результатов освоения компетенций в информационной среде обучения студентов ИТ-направлений // Открытое образование. 2023. № 4 (27). С. 17–28.

19. Ржеуцкая С.Ю., Ржеуцкий А.В. Алгоритм классификации учебных заданий в дистанционном практикуме по программированию // Десятая международная научно-техническая конференция «Интеллектуально-информационные технологии и интеллектуальный бизнес (ИНФОС)». Вологда: ВоГУ, 2019. С. 217–220.

20. Бородачёв С.М. Многомерные статистические методы. Екатеринбург: УГТУ – УПИ, 2009. 84 с.

21. Карелин А.А. Большая энциклопедия психологических тестов. М.: Эксмо, 2005. 213 с.

22. Шишлянникова Л.М. Применение корреляционного анализа в психологии // Психологическая наука и образование. 2009. Т. 14. № 1. С. 98–107.

References

1. Gavrilov A.V., Kulikova S.V., Golkina G.Ye. Improving the Level of Training of IT Specialists Based on the Analysis of Labor Market Requirements. *Otkrytoye obrazovaniye = Open Education*. 2019; 23(6): 30–40. (In Russ.)

2. Shamsutdinova T.M., Prokof'yeva S.V. Assessing the Practice-Orientedness of Professional Educational Programs in the Training of IT Specialists. *Professional'noye obrazovaniye i rynek truda = Professional Education and the Labor Market*. 2023; 11(1): 90–106. (In Russ.)

3. Tel'nov Yu.F., Lebedev S.A., Gasparian M.S. Design of Basic Professional Educational Programs in the Field of Training «Applied Informatics» Based on Professional Standards. 17 *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Novyye informatsionnyye tekhnologii v obrazovanii: innovatsii v ekonomike i obrazovanii na baze tekhnologicheskikh resheniy IS»*. Chast' 1 = 17th International Scientific and Practical Conference «New Information Technologies in Education: Innovations in Economics and Education Based on IC Technological Solutions». Part 1. Moscow: IC-Publishing; 2017: 20–26. (In Russ.)

4. Pliner V.A., Kholodtsov V.V. Personality Traits of IT Specialists in the Context of Labor Market Requirements. *Psikhologiya. Istoriko-kriticheskiye obzory i sovremennyye issledovaniya = Psychology. Historical and Critical Reviews and Modern Research*. 2024; 13; 7-1: 78–88. (In Russ.)

5. Yermolayeva G.G. Personality Traits in the Structure of Professional Competencies of Future IT Specialists. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo*

universiteta = Bulletin of Orenburg State University. 2021; 3: 45–50. (In Russ.)

6. Kudinov S.I., Yermolayeva Ye.N. Individual Psychological Prerequisites for Self-Realization of IT Specialists. *Izvestiya Saratovskogo universiteta = Bulletin of the Saratov University*. 2023; 12; 3(47): 215–226. (In Russ.)

7. Chernyavskaya V.S. Metakognitivnaya kompetentnost' v proyektnoy deyatel'nosti studentov informatsionno-tekhnologicheskikh napravleniy = Metacognitive Competence in Project Activities of Students Majoring in Information Technology. *Vladivostok: VVGU*; 2023. 134 p. (In Russ.)

8. Zeyer E.F. *Psikhologiya professiy: uchebnoye posobiye dlya studentov vuzov = Psychology of Professions: A Textbook for University Students*. Moscow: Academic Project; Mir Foundation; 2003. 336 p. (In Russ.)

9. Anufriyeva T.N. Content Analysis of the Concept of Soft Skills. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta = Bulletin of Tomsk State Pedagogical University*. 2023; 2(226): 120–132. (In Russ.)

10. Postalyuk N.Yu., Prudnikova V.A. Professionally Important Qualities of a Specialist: Methodological Approaches, Models, and Russian Development Practices. *Professional'noye obrazovaniye v Rossii i za rubezhom = Professional Education in Russia and Abroad*. 2020; 3(39): 86–94. (In Russ.)

11. Shadrikov V.D. *Vvedeniye v psikhologiyu: emotsii i chuvstva = Introduction to Psychology: Emotions and Feelings*. Moscow: Logos; 2002. 156 p. (In Russ.)

12. Federal State Educational Standard of Higher Education – Bachelor’s Degree in the Field of Training 09.03.04 [Internet]. Programmaya inzheneriya = Software Engineering. Available from: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203+%/Bak/090304_B_3_17102017.pdf. (In Russ.)

13. Kazakova Ye. I., Tarkhanova I. YU. Assessment of Students’ Universal Competencies in Mastering Educational Programs. Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik = Yaroslavl Pedagogical Bulletin. 2018; 5: 127–135. (In Russ.)

14. Natsional’naya ramka kvalifikatsiy Rossiyskoy Federatsii: Rekomendatsii / O.F. Batrova, V.I. Blinov, I.A. Voloshina [i dr.] = National Qualifications Framework of the Russian Federation: Recommendations / O. F. Batrova, V. I. Blinov, I. A. Voloshina [et al.]. Moscow: Federal Institute for Education Development; 2008. 14 p. (In Russ.)

15. Moskalevich G.N. Job descriptions and psychograms as a personnel selection tool. Rabota i kar’era = Work and Career. 2023; 2(1): 16–26. (In Russ.)

16. Romanova Ye.S. 99 populyarnykh professiy. Psikhologicheskii analiz i professiogrammy = 99 popular professions. Psychological analysis and job descriptions. Saint Petersburg: Piter; 2008. 464 p. (In Russ.)

17. Andrianov I.A., Rzhetskaya S.YU., Kharina M.V. Interdisciplinary Distance Learning Workshop for IT Students. Otkrytoye obrazovaniye = Open Education. 2021; 2(25): 41–50. (In Russ.)

18. Andrianov I.A., Polyanskiy A.M., Rzhetskaya S.YU., Kharina M.V. Diagnostics of the Results of Mastering Competencies in the Information Learning Environment of IT Students. Otkrytoye obrazovaniye = Open Education. 2023; 4(27): 17–28. (In Russ.)

19. Rzhetskaya S.YU., Rzhetskiy A.V. An Algorithm for Classifying Learning Assignments in a Distance Learning Workshop on Programming. Desyataya mezhdunarodnaya nauchno-tehnicheskaya konferentsiya «Intellectual’no-informatsionnyye tekhnologii i intellektual’nyy biznes (INFOS)» = The Tenth International Scientific and Technical Conference «Intellectual Information Technologies and Intellectual Business (INFOS)». Vologda: Vologda State University; 2019: 217–220. (In Russ.)

20. Borodachov S.M. Mnogomernyye statisticheskiye metody = Multivariate Statistical Methods. Yekaterinburg: USTU-UI; 2009. 84 p. (In Russ.)

21. Karelin A.A. Bol’shaya entsiklopediya psikhologicheskikh testov = The Great Encyclopedia of Psychological Tests. Moscow: Eksmo; 2005. 213 p. (In Russ.)

22. Shishlyannikova L.M. Application of Correlation Analysis in Psychology. Psikhologicheskaya nauka i obrazovaniye = Psychological Science and Education. 2009; 14; 1: 98–107. (In Russ.)

Сведения об авторах

Игорь Александрович Андрианов

К.т.н., доцент кафедры автоматизации и вычислительной техники
Вологодский государственный университет,
Вологда, Россия
Эл. почта: igand@mail.ru

Андрей Михайлович Полянский

К.т.н., доцент кафедры автоматизации и вычислительной техники
Вологодский государственный университет,
Вологда, Россия
Эл. почта: ampol@yandex.ru

Светлана Юрьевна Ржеуцкая

К.т.н., доцент кафедры автоматизации и вычислительной техники
Вологодский государственный университет,
Вологда, Россия
Эл. почта: rzeyzki@yandex.ru

Марина Викторовна Харина

Старший преподаватель кафедры английского языка
Вологодский государственный университет,
Вологда, Россия
Эл. почта: marinav-eng@yandex.ru

Information about the authors

Igor A. Andrianov

Cand. Sci. (Technical), Associate professor in the Department of computer science and engineering
Vologda State University,
Vologda, Russia
E-mail: igand@mail.ru

Andrey M. Polyanskiy

Cand. Sci. (Technical), Associate professor in the Department of computer science and engineering
Vologda State University,
Vologda, Russia
E-mail: ampol@yandex.ru

Svetlana U. Rzhetskaya

Cand. Sci. (Technical), Associate professor in the Department of computer science and engineering
Vologda State University,
Vologda, Russia
E-mail: rzeyzki@yandex.ru

Marina V. Kharina

Senior teacher in the English-language Department
Vologda State University,
Vologda, Russia
E-mail: marinav-eng@yandex.ru



УДК 378.1

DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/1818-4243-2025-5-47-54>

А.Н. Нюдюрмагомедов, М.Х. Рабаданов

Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

Технологии реализации герменевтического подхода к учебному процессу в вузе

Цель исследования. Исследование посвящено проблеме, актуальной для перспектив развития образования, связанной с реализацией герменевтического подхода, позволяющего создавать условия открытого образования, в котором студенты учатся открыто выражать свои свободные мысли и смыслы изучаемых знаний. В связи с этим целью исследования является разработки и обоснование интерактивных и смылосозидающих технологий эффективной реализации герменевтического подхода к организации учебного процесса в вузе. Смылосозидающие технологии развивают у студентов способность создавать свои свободные мысли и смыслы о явлениях мира и знаниях о них, а интерактивные технологии дают возможность презентовать свои смыслы, обсуждать их в диалогах и рефлексировать свое развитие.

Материалы и методы. В исследовании использованы следующие методы: анализ различных научных позиций относительно роли герменевтического подхода к учебному процессу в вузе, анализ образовательной практики с позиций оценки необходимости герменевтического подхода к интерактивной образовательной среде, разработка смылосозидающих и интерактивных технологий, способствующих продуктивности реализации герменевтического подхода к учебному процессу и апробация эффективности разработанных интерактивных и смылосозидающих технологий в мастер-классах инноваторов университета.

Результаты исследования. Герменевтический подход в исследовании представлен как конструкция привязки адекватных технологий к каждому этапу реализации обучения. Так к этапу отбора содержания образования представлены технологии отбора актуальных ценностей науки и культуры, отражающие динамику развития науки и разные способы объяснения мира, и требующие интерпретации известных ученых в разных областях наук. К этапу методической обработки актуальных на данное время знаний о мире для развития студентов разработаны тех-

нологии конструирования вспомогательных знаний, предложение разных способов объяснения знаний, смылосозидающие технологии, в которых выражается интерпретации методистов и составителей учебников по разным учебным дисциплинам. К этапу герменевтической позиции преподавателя предложены технологии демонстрации многозначности понятий, противоречивости знаний, разные способы понимания мира, смылосозидающие и интерактивные технологии. Реализация герменевтического подхода студентами в совместной с преподавателем работе предполагается в технологиях оперативности реакции на неожиданный вопрос, создания свободных мыслей, рассуждения над знаниями, создания своих смыслов изучаемых явлений, рефлексии понимания. Этапу созидания студентами авторского смысла разработаны технологии индивидуальных и групповых проектов. На этапе повышения педагогического мастерства использованы инновационные, аналитические, экспериментальные, интерактивные и смылосозидающие технологии, мастер-классы и конкурсы педагогического мастерства.

Заключение. В исследовании обосновано, что в реализации герменевтического подхода к учебному процессу в высшей школе более продуктивными являются интерактивные и смылосозидающие технологии. Эти технологии должны быть адекватными каждому этапу процесса обучения. Герменевтический подход к учебному процессу создает условия открытого образования, в котором студенты свободно выражают свои мысли и смыслы к изучаемым знаниям, заданным разными способами объяснения явлений мира.

Ключевые слова: герменевтический подход, интерпретация учебных текстов, разные способы понимания и объяснения мира, смылосозидающие и интерактивные технологии, свободные мысли и смыслы студентов, открытое образование.

Abdulakhad N. Nyudyurmagedov, Murtazali Kh. Rabadanov

Dagestan State University, Makhachkala, Russia

Technologies for Implementing a Hermeneutical Approach to the Educational Process at a University

Цель исследования. Исследование посвящено проблеме, актуальной для перспектив развития образования, связанной с реализацией герменевтического подхода, позволяющего создавать условия открытого образования, в котором студенты учатся открыто выражать свои свободные мысли и смыслы изучаемых знаний. В связи с этим целью исследования является разработки и обоснование интерактивных и смылосозидающих технологий эффективной реализации герменевтического подхода к организации учебного процесса в вузе. Смылосозидающие технологии развивают у студентов способность создавать свои свободные мысли и смыслы о явлениях мира и знаниях о них, а интерактивные технологии дают возможность презентовать свои смыслы, обсуждать их в диалогах и рефлексировать свое развитие.

Материалы и методы. В исследовании использованы следующие

методы: анализ различных научных позиций относительно роли герменевтического подхода к учебному процессу в вузе, анализ образовательной практики с позиций оценки необходимости герменевтического подхода к интерактивной образовательной среде, разработка смылосозидающих и интерактивных технологий, способствующих продуктивности реализации герменевтического подхода к учебному процессу и апробация эффективности разработанных интерактивных и смылосозидающих технологий в мастер-классах инноваторов университета.

Результаты исследования. Герменевтический подход в исследовании представлен как конструкция привязки адекватных технологий к каждому этапу реализации обучения. Так к этапу отбора содержания образования представлены технологии отбора актуальных ценностей науки и культуры, отражающие динамику

развития науки и разные способы объяснения мира, и требующие интерпретации известных ученых в разных областях наук. К этапу методической обработки актуальных на данное время знаний о мире для развития студентов разработаны технологии конструирования вспомогательных знаний, предложение разных способов объяснения знаний, смылосозидающие технологии, в которых выражается интерпретации методистов и составителей учебников по разным учебным дисциплинам. К этапу герменевтической позиции преподавателя предложены технологии демонстрации многозначности понятий, противоречивости знаний, разные способы понимания мира, смылосозидающие и интерактивные технологии. Реализация герменевтического подхода студентами в совместной с преподавателем работе предполагается в технологиях оперативности реакции на неожиданный вопрос, создания свободных мыслей, рассуждения над знаниями, создания своих смыслов изучаемых явлений, рефлексии понимания. Этапу созидания студентами авторского смысла разработаны технологии индивидуальных и групповых

проектов. На этапе повышения педагогического мастерства использованы инновационные, аналитические, экспериментальные, интерактивные и смылосозидающие технологии, мастер-классы и конкурсы педагогического мастерства.

Заключение. В исследовании обосновано, что в реализации герменевтического подхода к учебному процессу в высшей школе более продуктивными являются интерактивные и смылосозидающие технологии. Эти технологии должны быть адекватными каждому этапу процесса обучения. Герменевтический подход к учебному процессу создает условия открытого образования, в котором студенты свободно выражают свои мысли и смыслы к изучаемым знаниям, заданным разными способами объяснения явлений мира.

Ключевые слова: герменевтический подход, интерпретация учебных текстов, разные способы понимания и объяснения мира, смылосозидающие и интерактивные технологии, свободные мысли и смыслы студентов, открытое образование.

Введение

В российском образовании последних лет происходят несколько противоречивых тенденций и прогнозов развития. Долгие годы пытаются ограничить приоритет усвоения и применения знаний в пользу развития учащихся в процессе учебного познания. Но до сих пор продолжают традиции классического образования, целью которого остается усвоение знаний и способов их применения для обеспечения лучших условий жизни человека. Как считает Л.В. Кобзева и др., современные вузы целенаправленно не работают с идентичностями, не задают четких параметров самоопределения, не готовят молодежь к пониманию и принятию своего и иного образа жизни [1].

Наблюдаются попытки связать образование с динамикой развития науки. Однако наука уже дошла до постнеклассического уровня, в котором результаты научных поисков ставят в зависимость от характера постановки вопросов исследователем к явлениям мира. А в образовании не допускают знания, которые не доказаны и вызывают сомнения у обучающихся. Массовым явлением стало увлечение цифровыми технологиями как интерактивными средствами, в связи с чем школы и вузы насыщаются компьютерными технологиями. Однако исследователи отмечают ряд существенных недостатков цифровых техно-

логий: отождествление знаний и информации, игнорирование закономерностей понимания и создания смыслов обучающимися, замена речевых функций кнопчными, безмолвными, игнорирование воспитательной функции обучения [2]. Даже есть научно-методическая позиция о том, что «спонтанное взаимодействие с цифровыми информационными системами, недостаточно, чтобы сформировать даже цифровую компетентность студентов и специалистов» [3, с 47].

Есть попытки повышения воспитательного потенциала содержания и методов учебных предметов. Однако перегруженность учебных программ научными знаниями не позволяет реализовать и эту идею. В учебно-методической работе вузов увлеклись организацией инновационных учебных занятий и интерактивных мероприятий. Однако, увлекаясь внешним эмоциональным эффектом, они не позволяют привести обучающихся к глубоким размышлениям над изучаемыми явлениями и знаниями о них. В сфере особого внимания педагогов оказались проектные технологии и образовательные среды сближения контекстов обучения и интеракции педагогов и обучающихся.

Эти тенденции наблюдаются как в общеобразовательной, так и в профессиональной и высшей школе. В связи с этим А.Ф. Закирова утверждает, что преобладание технологической

составляющей над ценностно-смысловой оборачивается упрочением прагматичного, узкофункционального, технократического вектора развития образования [4].

Анализ образовательных реформ и инновационной практики образования в высшей школе показывает, что нововведения в перестройке образования проводятся в локальных областях и не всегда учитывают фундаментальные основания и характеристики педагогических систем. Что имеется в виду. Во-первых, педагогические системы имеют синергетический характер, поскольку они не повторяемы, неустойчивы, непредсказуемы, а порой и противоречивы. Во-вторых, педагогические системы герменевтичны, поскольку вспомогательные знания в учебных пособиях и объяснение педагогом любого явления или знания желательно сделать разными способами для усиления внимания студентов и обеспечения специфики их восприятия. В-третьих, педагогические системы должны следовать динамике развития науки, поскольку содержание образования построено на основе научных знаний и способов деятельности. В-четвертых, взаимоотношения в педагогических системах должны быть интерактивными, поскольку сущностью обучения является взаимодействие между педагогом, обучающимися и содержанием образования и воспитания. В-пятых,

перспективной целью образования является интеллектуальное развитие и воспитание обучающихся, которое возможно только при стимулировании, поддержке их свободных мыслей, рассуждений и смыслов.

С учетом предложенных аспектов развития педагогических систем целью статьи является разработка и обоснование интерактивных и смыслообразующих технологий эффективной реализации герменевтического подхода к организации учебного процесса в вузе.

Результаты

1. Анализ состояния разработанности проблемы

Обращение к научным исследованиям показывает, что пока нет единого подхода и однозначного понимания роли герменевтики в образовании. В фундаментальном представлении герменевтика является наукой об интерпретации текстов в контексте их понимания, которое является основным механизмом образования. Исходя из этого А.Ф. Закирова считает, что профессиональная педагогическая деятельность по своей природе герменевтична, поскольку в любых ее видах обязательно присутствуют истолкование, текст, диалог, интерпретация, смыслообразование, стремление к достижению взаимопонимания [4]. Обращаясь к содержанию образования, она рассматривает дефиницию «текст» как любую упорядоченную знаковую систему, где знаками являются как буквы письменного языка, так и другие символы и образы, которые изучаются в образовании. Она также предложила ряд герменевтических принципов организации интерактивной образовательной среды вуза.

Многие исследователи связывают герменевтический подход к образованию со способами подведения обучающихся к собственным мыслям, рассуждениям и смыслам. Так О.В. Курило считает, что «герменевтика в образовании яв-

ляется не только искусством объяснения непонятных текстов, но и наукой по выявлению смысла, содержащегося в источниках информации и культуры в неявном виде» [5, с. 18]. В.О. Богданова отмечает, что «знаниевая парадигма, направленная на получение существующего знания, игнорирует новое, поэтому важно научить субъекта образования не «потреблять» знания, а самостоятельно их получать, работая с разными источниками информации, свободно дрейфуя по информационному полю» [6, с. 121]. Педагогической сущностью герменевтической технологии С.И. Пискунова считает компетентную работу преподавателей предметников и студентов с текстами культуры, направленную на выявление их смысла [7]. Д.Ю. Ануфриева связывает герменевтический подход к образованию со смыслообразованием и предлагает «сформулировать основные способы конструирования технологий обучения, направленных на постижение смысла, позволяя обучающимся рефлексировать учебную ситуацию как значимую и ценную для собственного развития, актуализировать сформированный личный опыт в условиях его переосмысления, и объективации нового смысла» [8, с. 97]. Выдвигая идеи педагогической герменевтики в контексте гуманизации образовательных технологий, О.Т. Сущенко приходит к выводу о том, что опора на герменевтический подход в процессе профессиональной подготовки специалистов позволяет организовать познавательную деятельность, не сводимую к познанию истины, а связанную с постижением ценностей и смыслов [9].

Проблема герменевтического подхода к образованию была и предметом внимания психологов. Так, пытаясь объяснить субъективные характеристики смысла, психолог В. Франкл утверждает, что «смысл не может быть задан, а может и должен быть создан человеком

и этому его можно научить» [10, с. 51]. Тогда получается, что знание-смысл возникает в процессе самого учебного познания, его нельзя предугадать, поскольку зависит от характера свободных мыслей преподавателя и обучающихся. Придерживаясь таких позиций, М. Полани ввел понятие личностного знания, которое создается обучающимися и отражает ее отношение и понимание изучаемых знаний. Он считает, что «степень личного участия даже одного человека в получении знания различно в разных познавательных актах» [11, с. 45].

Поскольку герменевтика появилась как наука о толковании текстов, она всегда была в поле внимания лингвистов и филологов. В связи с этим глубже проник в сущность процесса создания и развития смысла при анализе художественных текстов М. М. Бахтин, считая, что «носителем полноценного смысла может быть только «человек в человеке с его свободной незавершенностью и переменностью». Он связывает этот внутренний носитель, импульс смысла с условиями, ситуациями, в которых человек решается на поиск своей незавершенности [12, с. 98], которую может создать преподаватель, когда студенты чувствуют нехватку чего-то в своих мыслях и рассуждениях.

В нашей позиции смыслообразующие интерактивные технологии основаны на интенции личности и создают в учебном процессе условия, в которых студенты получают возможность создавать собственные мысли, идеи, смыслы и свое понимание в одинаковых для всех знаниях и увидеть перспективу своего развития [13, с. 4].

2. Целостная конструкция герменевтического подхода к учебному процессу

Обобщая анализ различных научных позиций исследователей, можно представить целостную конструкцию

герменевтического подхода к образованию как основу создания интерактивной образовательной среды в высшей школе. Она имеет этапный, динамичный и взаимосвязанный характер. Начинается она с работы над смыслами текстов, которые авторы вложили в свои творения или результаты исследований, сохранившиеся в науке и культуре. При разработке содержания образования, исходя из общественных целей, известные ученые и специалисты в разных областях экономики и социальной жизни людей отбирают из них актуальные и перспективно важные узловые системы знаний. При этом они создают и выражают свои представления и толкования отобранным ценностям науки и культуры, которые должен получить человек в предполагаемом образовании.

Полученная система знаний становится предметом анализа и толкования методистов из разных предметных областей с учетом закономерностей обучения и интеллектуальных и возрастных особенностей обучающихся на разных уровнях образования. Таким образом создаются учебные тексты, выражающие толкование методистов, которое часто воплощаются во вспомогательных знаниях, приводимых для толкования сущности и назначения изучаемых основных знаний и способов работы с ними.

На следующем этапе преподаватели в своей предметной области в своих объяснениях на учебных занятиях предлагают свое толкование текстов, предложенных в учебных пособиях, что также должно происходить по закономерностям и приемам герменевтики. При этом герменевтический подход требует обращения к разным способам понимания и объяснения явлений мира и знаний о них и предлагать средства и технологии стимулирующие и поддерживающие свободные мысли и рассуждения студентов об изучаемых знаниях.

Кроме того, педагогические

процессы являются синергетическими системами и имеют диалоговый характер, и в них студенты могут презентовать и сравнивать свои мысли и идеи с таковыми же у других студентов. В интерактивной образовательной среде возникают взаимоотношения в форме вариативных мыслей студентов об изучаемых знаниях, сравнения мыслей разных студентов, диалог мыслей и создание новых смыслов, позволяющих глубже понимать изучаемые знания, при сохранении права на собственное мнение и позицию. В таком взаимодействии мнений и позиций студентов можно использовать герменевтические принципы и приемы: бинарных оппозиций, интертекстуальности, метафоризации, остранения и герменевтического круга.

Герменевтический подход к учебному процессу в вузе желательно проводить и в непрерывном образовании в системе повышения квалификации и в самостоятельной работе преподавателей над повышением своего мастерства. Всю конструкцию можно представить в виде следующей схемы (схема).

В соответствии с такой конструкцией учебного процесса в вузе в своем исследовании мы разработали, апробировали и обосновали эффективность

интерактивных и смысло-созидающих образовательных технологий. При разработке технологий были учтены следующие факторы, влияющие на открытость мыслей студентов, способность к интерпретации и глубокому пониманию знаний о явлениях мира:

- каждый студент является источником мысли;
- источником свободной мысли является сомнение;
- свободная мысль требует стимула и поддержки;
- разные способы объяснения и понимания мира подталкивают к размышлениям;
- только своими мыслями можно понимать новое, неизвестное;
- встреча с иной мыслью приводит к диалогу мыслей;
- смысл нельзя давать со стороны, а создается самим человеком.

Разработанные технологии были ориентированы на поиск и представление вариативных интерпретаций, рассуждения по смыслу, раскрытие и разрешение противоречий и альтернативных знаний, поиск межпредметных знаний, рассмотрение знаний на макро и микроуровне, создание ассоциаций при восприятии текстов, оперативность реакции на неожиданный вопрос, ди-

Общественные цели: подготовка мобильных специалистов	
Образовательные цели: развитый свободно мыслящий выпускник	
Этапы реализации образования	Адекватные приемы и технологии герменевтики
конструирования содержания образования	Отбор актуальных ценностей науки и культуры, отражение динамики развития науки, подготовка разных способов объяснения мира
методической обработки содержания	Конструирование вспомогательных знаний, предложение разных способов объяснения знаний, смылосозидающие технологии
реализации преподавателями	Многозначность понятий, противоречивость знаний, разные способы понимания мира, смылосозидающие и интерактивные технологии
реализации студентами	Создание свободных мыслей, рассуждения над знаниями, создание своих смыслов изучаемых явлений, рефлексия понимания
создания авторских смыслов студентами	Созидание авторских смыслов в индивидуальных и групповых проектах
непрерывного образования	Инновационные технологии, мастер-классы, внедрение в массовую практику

Схема. Герменевтический подход к учебному процессу в вузе
Diagram. A hermeneutical approach to the educational process at a university

алог альтернативных мыслей. Эти технологии использовались на разных этапах организации учебного процесса

3. Герменевтические технологии при разработке содержания образования

На первом этапе восприятия и анализа знаний в той или иной области технологии помогают понимать их как модели, отражающие только существенные свойства явлений и в заданных условиях. При разъяснении и понимания их необходимо показывать возможности их интерпретации, преобразования и своеобразие, и уникальность понимания и смысла для каждого человека. Например, можно показать по теме «газовые законы» по физике, что эти законы предложены на идеальном газе, которого нет в природе. Такой характер имеют натуральные и целые числа как бесконечные множества в математике. Особенно продуктивно проходит такая работа при объяснении понятий в любой области знаний. Например, воду в химии называют H_2O . Но вопрос о том, можно ли, смешав кислород и водород в пробирке, получить воду, заводит студентов в тупик. Или, формулируя понятие диффузии как «явления проникновения молекул одного вещества в межмолекулярное пространство другого вещества», не могут заметить, что межмолекулярное пространство является пустотой, чего нет в молекулярно-кинетической теории строения вещества. Также в математике не могут заметить противоречие в основных понятия геометрии Эвклида, где точкой он называет то, «что не имеет размеров, а линией — длину без ширины». Такие противоречия можно выявить в знаниях любой области науки, хотя научные знания мы считаем однозначными истинами. Образовательная практика показывает, что научные знания в их обобщенном виде не вызывают у студентов сомнений, требующих своих мыслей, ин-

терпретаций и рассуждений. В связи с этим в смыслообразующих технологиях наряду с основными научными знаниями необходимо предлагать иные формы знаний: неявные знания, гипотезы, личностные знания, аналогии, противоречия, интерпретации, знания-опровержения, договорные знания, знания-символы, кодированные знания, знания-идеи, знания-мысли, знания-смыслы. При знакомстве с каждым видом этих знаний у студентов возникает необходимость высказать разные мнения, собственные мысли, идеи, привести их в логическую цепочку, обобщать и обосновывать достоверность своих свободных мыслей. При этом необходимо иметь в виду, что такого характера сомнительные знания не бывают в учебных пособиях, а в требованиях к образовательным стандартам даже не рекомендуются их включать в содержание учебных текстов. Такая позиция абсолютно исключает герменевтический подход к образованию, реализация которой только приводит к интеллектуальному развитию студентов.

4. Герменевтические технологии при методической обработке средств и методов обучения

При герменевтическом подходе следует менять и методическую обработку учебного материала и включать в учебные тексты задания, требующие различения основных научных знаний и вспомогательных знаний, разъясняющих их значение, смысл и назначение. Для этого можно практиковать задания на выделение основных знаний в учебном тексте, а вспомогательные знания заменить своими доводами. Привести ссылки из оригинальных авторских текстов и дать к ним свои интерпретации. Выдвигать свои мысли и идеи и искать подтверждение в оригинальных текстах. Сравнить вспомогательные знания к одинаковым темам в разных учебных пособиях.

5. Герменевтический подход преподавателей к разъяснению научных знаний

Такой подход реализуется через смыслообразующие технологии. Он может быть реализован в нескольких аспектах. Как известно, любая тема учебного предмета начинается с введения новых понятий и их определений. С позиций герменевтического подхода категория понятия рассматривается в многообразии толкований и оттенков понимания. Например, в теме «Процесс воспитания» категорию воспитания можно понимать как регулирование поведения через режим питания, наставление, назидание, требование, послушание, совесть человека. А определение научного термина воспитания дается как «организованный процесс взаимодействия воспитателя и воспитанников, направленный на формирование характера и поведения». Определением мы его называем в связи выделением характеристики «взаимодействие» как сущностного компонента. Работа над понятиями является герменевтическим процессом. Другой аспект касается использование в разъяснениях преподавателя разных способов представления изучаемых знаний. На начальном этапе при введении понятий или для создания условий оперативного внимания используется неожиданные вопросы или противоречивые ситуации. Например, «Нагреваются ли молекулы при кипении воды?», «Каких чисел больше натуральных или целых?», «В чем разница в течении тока, воды и времени?» Такие вопросы направлены на стимулирование свободных мыслей и рассуждений студентов. Мы также разработали интерактивные технологии, охватывающие целое учебное занятие. Например, при изучении темы «Адаптация» преподаватель дает научный термин и представляет его понимание в разных ракурсах и ситуациях жизни человека. Ее можно

рассматривать как приспособление к природным условиям, стойкость, выдержка человека к трудностям, способность к компромиссным отношениям в многонациональной социальной среде, ритмы повседневной жизни, способность менять неблагоприятные условия жизни, создание благоприятной природной среды, стойкость к болезням, стремление к максимальным достижениям. В нашем исследовании разработана технология «Ассоциации в смысловом восприятии текста». В ходе этого интерактивного занятия в начале студентам демонстрируются видеоматериалы по основным эпизодам художественного текста. Студенты создают свои ассоциации по наблюдениям и записывают ключевые слова по своим ассоциациям. Составляется общий список ключевых слов, составленных всеми студентами группы. После начинают читать текст и сравнивают свои ключевые слова со смыслом автора. В результате обсуждают степень понимания ими авторского смысла и своего понимания. Здесь не упоминаются принципы и приемы герменевтики, но все эти процедуры направлены не на интерпретацию событий для их глубокого понимания.

Аналогично работает и технология сравнения оценки событий с разных позиций и способов понимания мира. Технология «Разные способы объяснения мира» содержательно и процессуально отражает следующие аспекты интерпретации. В начале даются три варианта вводного слова эколога, аналитика и преподавателя по теме «Экологические последствия военных конфликтов» и проводится сравнительное обсуждение. После разыгрывается диалог добра и зла в ролях студентов о последствиях военных катастроф. Оценку этому диалогу дают мудрец, оптимист и пессимист также в ролях студентов. Приводится эпизод обращения добра и зла к Богу о том, как решить проблему. Продолжается

технология со вброса преподавателя о том, что «зло может быть устранено покаянием» и его обсуждения всей группой. Далее идут оценки эрудита и философа о последствиях биологического оружия. Завершается технология домашним заданием «добро создается из зла» с последующим обсуждением мнений студентов. Каждый эпизод этой технологии также проходит по герменевтическим принципам и приемам. Только так можно обеспечить глубокое понимание и смысл студентам в изучаемых явлениях и знаниях о них. В нашем исследовании разработаны и апробированы более тридцати интерактивных технологий такого характера.

6. Герменевтический подход в познавательной деятельности студентов

В центре внимания исследования было поведение студентов в технологиях, организуемых по принципам и приемам педагогической герменевтики. Основной упор при этом был сделан на групповом взаимодействии студентов между собой. Технологии группового взаимодействия интересны тем, что в заданиях для совместного выполнения преподаватель может заранее вложить приемы самовыражения, возникновения самостоятельных мыслей и идей, диалог разных мнений и смыслов. По ходу работы студенты по ориентировке преподавателя сами реализуют эти установки преподавателя. Наблюдения за их работой и анализ результатов позволяют оценивать степень овладения студентами способности к интерпретации и создания своих смыслов учебных текстов. Для эффективной работы студентов в групповых формах интеракции используются следующие условия: формирование групп по желанию студентов, возможность выбора задания для совместного выполнения, делимость задания на относительно автономные части, выработка собственного смысла студентов в своей

части задания, диалог разных смыслов студентов в общем задании, подготовка общего смысла группы по условиям задания и его презентация. С учетом таких условий в исследовании разработаны, апробированы и внедрены в учебный процесс более двадцати новых интерактивных технологий. Таким путем можно обеспечить понимание студентами авторского смысла в текстах науки и культуры.

7. Герменевтический подход в созидании студентами своего авторского смысла

Еще одним аспектом герменевтического подхода к учебному процессу является проектная деятельность, имеющая созидательный характер, в которой создается новый созданный мыслями и идеями студентов продукт, который можно считать авторским смыслом. В связи с такими требованиями к проектам, необходимо помнить, что результатом проекта должен быть новый продукт, выражающий специфику смысла разработчика или группы студентов. Образцом проекта для студентов может быть технология «Мысленный эксперимент» по поиску нового смысла в заданном тексте путем собственных рассуждений. Проекты студентов направлены на развитие у них способности создать новый продукт собственными мыслями.

Заключение

Обобщая цели, назначение и способы реализации герменевтического подхода к учебному процессу в высшей школе можно отметить, что более продуктивными для этого средствами являются интерактивные и смылосозидающие технологии. Исследовательская и методическая подготовка преподавателей университета к реализации герменевтического подхода к учебному процессу организована в Центре интерактивных образовательных технологий Дагестанского го-

сударственного университета. В центре ежегодно с привлечением инноваторов университета разрабатываются более сорока новых интерактивных и смылосозидающих учебных технологий и инноваторы их апробируют в своих мастер-классах. Видеозаписи этих мастер-классов с методическим сопровождением размещаются на сайте университета для внедрения в массовую практику. Кроме того, в центре выпускается периодическое издание «Интерактивные образовательные технологии в высшей школе» со словесным описанием разработок с методическими рекомендациям преподавателям по их использованию в своей работе [14]. В итоге этот центр в процессе герменевтического подхода позволяет создавать в университете благоприятную интерактивную среду, инноваторы мастер-классов претендуют на звание «лучший преподаватель университета». Собранные материалы по технологиям используются на занятиях магистратуры по курсу «Педагогика и психология высшего образования», а также на курсах повышения квалификации.

Обобщение разных научных позиций о роли герменевтического подхода к образованию показывает, что они такой подход закономерно связывают с пониманием и смыслом, создаваемыми студентами в изучаемых явлениях или знаниях о них. При этом происходит углубление понимания студентами сущности изучаемых знаний через открытость мыслей, идей и смыслов и знаний, представляемых разными способами объяснения явлений мира. Исследование подтвердило, что научные знания в своем обобщенном виде не вызывают сомнений, подталкивающих студентов к собственным мыслям, для этого необходимы новые формы знаний: неявные знания, гипотезы, личностные знания, аналогии, противоречия, интерпретации, знания-опровержения, договорные знания, знания-символы, кодированные знания, знания-идеи, знания-мысли, знания-смыслы. На основе таких знаний разработаны и используются интерактивные и смылосозидающие технологии. При этом смылосозидающие технологии выступают спусковым механизмом инте-

ракции и позволяют сделать студентов сопричастными к процессу изучения и понимания знаний. Оптимизм в реализации герменевтического подхода к учебному процессу в вузе обусловлен тем, что в основе смылосозидающих технологий используются следующие факторы: любой студент является источником свободной мысли, свободная мысль требует стимула и поддержки; сомнения подталкивают студентов к свободным мыслям, только своими мыслями можно понимать новое, неизвестное, встреча с иной мыслью приводит к диалогу мыслей, смысл нельзя давать со стороны, а создается самим человеком. Для продуктивной реализации герменевтического подхода к учебному процессу разработаны и реализованы смылосозидающие технологии, адекватные каждому этапу учебного процесса. Герменевтический подход к учебному процессу создает условия открытого образования, в котором студенты свободно выражают свои мысли и смыслы к изучаемым знаниям, заданным разными способами объяснения явлений мира.

Литература

1. Кобзева Л.В., Шевелева А.И., Клымчук Е.А. Образовательные события как практика понимания и принятия // X Международная научно-практическая конференция (XXII Всероссийская конференция) «Тьюторство в открытом образовательном пространстве: «Забота о себе» и построение индивидуальной образовательной программы» (31 октября–01 ноября 2017, Москва). М.: Ресурс, 252 с.
2. Вербицкий А.А. Цифровое обучение: проблемы, риски и перспективы // Homo Cyberus. 2019. № 1(6).
3. Дидактическая концепция цифрового профессионального образования и обучения / П.Н. Биленко, В.И. Блинов, М.В. Дулинов, Е.Ю. Есенина, А.М. Кондаков, И.С. Сергеев. Под науч. ред. В.И. Блинова. М.: Перо, 2019. 98 с.
4. Закирова А. Ф. Теоретические основы педагогической герменевтики и варианты ее реализации в научно-образовательной практике // Образование и наука. 2012. № 6.

5. Курыло О. В. Герменевтический подход к современному образованию // Территория науки. 2018. № 5. С. 18–23.
6. Богданова В. О. Методологические основы применения герменевтического подхода в преподавании гуманитарных дисциплин. Часть 1. Основные принципы герменевтики // Социум и власть. 2021. № 4(90). С. 120–127. DOI: 10.22394/1996-0522-2021-4-120-127.
7. Пискунова С.И., Виноградова И.Б. Герменевтика как педагогическая технология исследования текстов культуры // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. 2019. Т. 8. № 6А. С. 45–53. DOI: 11.34670/AR.2020.46.6.037.
8. Ануфриева Д. Ю. Основные подходы к герменевтической концепции смылообразования в процессе // Идеи и идеалы. 2010. № 2.
9. Сущенко О.Т. Реализация идей педагогической герменевтики в контексте гуманизации образовательных технологий // Вестник ВГУ. Серия: Проблемы высшего образования. 2020. № 2. С. 100–103.
10. Франкл В. Человек в поисках смысла. Пер. с англ. и нем. М.: Прогресс, 1990. 365 с.

11. Полани М. Личностное знание. М.: Прогресс, 1985. 313 с.

12. Бахтин М.М. Эстетика словесного творчества. М.: Искусство, 1986. 444 с.

13. Нюдюрмагомедов А.Н., Исаев З.И., Савзиханова М.А. Абдурагимова Л.А. Смысло-

дающее образование / под. ред. профессора А.Н. Нюдюрмагомедова. Махачкала: АЛЕФ, 2021. 176 с.

14. Интерактивные образовательные технологии в высшей школе / под ред. профессора А.Н. Нюдюрмагомедова. Махачкала: ДГУ, 2013.

References

1. Kobzeva L.V., Sheveleva A.I., Klymchuk Ye.A. Educational Events as a Practice of Understanding and Acceptance. X Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskayakonferentsiya (KHKHII Vserossiyskaya konferentsiya) «T'yutorstvo v otkrytom obrazovatel'nom prostranstve: «Zabota o sebe» i postroyeniye individual'noy obrazovatel'noy programmy» = X International Scientific and Practical Conference (XXII All-Russian Conference) «Tutoring in an Open Educational Space: «Caring for Yourself» and Building an Individual Educational Program.» (October 31–November 1, 2017, Moscow). Moscow: Resource; 252 p. (In Russ.)

2. Verbitskiy A.A. Digital Learning: Problems, Risks, and Prospects. Homo Cyberus. 2019: 1(6). (In Russ.)

3. Didakticheskaya kontseptsiya tsifrovogo professional'nogo obrazovaniya i obucheniya = Didactic Concept of Digital Professional Education and Training / P.N. Bilenko, V.I. Blinov, M.V. Dulinov, E.Yu. Yesenina, A.M. Kondakov, I.S. Sergeev. Ed. V.I. Blinov. Moscow: Pero; 2019. 98 p. (In Russ.)

4. Zakirova A.F. Theoretical Foundations of Pedagogical Hermeneutics and Options for Its Implementation in Scientific and Educational Practice. Obrazovaniye i nauka = Education and Science. 2012: 6.

5. Kurylo O.V. Hermeneutic Approach to Modern Education. Territoriya nauki = Territory of Science. 2018; 5: 18-23. (In Russ.)

6. Bogdanova V.O. Methodological Foundations for Applying the Hermeneutic Approach to Teaching the Humanities. Part 1. Basic Principles of Hermeneutics. Sotsium i vlast' = Society and Power. 2021; 4(90): 120-127. DOI: 10.22394/1996-0522-2021-4-120-127. (In Russ.)

7. Piskunova S.I., Vinogradova I.B. Hermeneutics as a Pedagogical Technology for Studying Cultural Texts. Kontekst i refleksiya: filosofiya o mire i cheloveke = Context and Reflection: Philosophy about the World and Man. 2019; 8; 6A: 45-53. DOI: 11.34670/AR.2020.46.6.037. (In Russ.)

8. Anufriyeva D.Yu. Main Approaches to the Hermeneutic Concept of Meaning-Formation in the Process. Idei i idealy = Ideas and Ideals. 2010: 2. (In Russ.)

9. Sushchenko O.T. Implementation of the Ideas of Pedagogical Hermeneutics in the Context of the Humanization of Educational Technologies. Vestnik VGU. Seriya: Problemy vysshego obrazovaniya = VSU Bulletin. Series: Problems of Higher Education. 2020; 2: 100-103. (In Russ.)

10. Frankl V. Chelovek v poiskakh smysla. Per. s angl. i nem = Man's Search for Meaning. Tr. from English and German. Moscow: Progress; 1990. 365 p. (In Russ.)

11. Polani M. Lichnostnoye znaniye = Personal Knowledge. Moscow: Progress; 1985. 313 p. (In Russ.)

12. Bakhtin M.M. Estetika slovesnogo tvorchestva = Aesthetics of Verbal Creativity. Moscow: Iskustvo; 1986. 444 p. (In Russ.)

13. Nyudyurmagomedov A.N., Isayev Z.I., Savzikhonova M.A. Abduragimova L.A. Smyslozodayushcheye obrazovaniye = Meaning-Creating Education / ed. Professor A. N. Nyudyurmagomedov. Makhachkala: ALEF; 2021. 176 p. (In Russ.)

14. Interaktivnyye obrazovatel'nyye tekhnologii v vysshey shkole = Interactive Educational Technologies in Higher Education / ed. Professor A.N. Nyudyurmagomedov. Makhachkala: DSU; 2013. (In Russ.)

Сведения об авторах

Абдулахад Нюдюрмагомедович Нюдюрмагомедов
Д.н.н., профессор
Дагестанский государственный университет,
Махачкала, Россия
Эл. почта: nudurmagomedov@mail.ru

Муртазали Хулатаевич Рабаданов
Д.ф.-м.н., профессор, ректор
Дагестанский государственный университет,
Махачкала, Россия
Эл. почта: rab_mur@mail.ru

Information about the authors

Abdulakhad N. Nyudyurmagomedov
Dr. Sci. (Pedagogical), Professor
Dagestan State University,
Makhachkala, Russia
E-mail: nudurmagomedov@mail.ru

Murtazali K. Rabadanov
Dr. Sci (Physics and Mathematics), Professor, Rector
Dagestan State University,
Makhachkala, Russia
E-mail: rab_mur@mail.ru



УДК 372.851

DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/1818-4243-2025-5-55-64>

В.Ф. Очков, А.И. Тихонов, Ю.В. Шацких

Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия

Новый подход к преподаванию математики в вузах

Цель работы заключается в разработке методики преподавания математики в вузах с широким применением современных цифровых и информационных технологий. Актуальность разработки новой методики преподавания высшей математики в вузах обусловлена рядом причин. Во-первых, необходимо повысить мотивацию студентов к обучению в вузе, для этого нужно в явном виде показать связь абстрактных математических знаний с реальными физическими и техническими процессами. Во-вторых, сформировать у студентов навык осознанного использования искусственного интеллекта в целях получения новых знаний, а не бездумного получения готовых решений. В-третьих, сделать пакеты прикладных математических программ рабочим инструментом для решения математических, физических и технических задач.

Методы. Для повышения успеваемости студентов, для мотивации их к изучению таких сложных дисциплин как математика и информатика, предложено рассмотреть возможности образовательного подхода МИТ (математика, информатика, техника). Данный подход подразумевает широкое использование современных программных средств для изучения высшей математики, физики и других общепрофессиональных дисциплин. МИТ позволяет перейти от решения сложных абстрактных математических задач «на бумаге» к использованию современных пакетов математических программ не только для аналитического, но и для численного решения дифференциальных уравнений,

а также численного интегрирования. По сути, информатика становится инструментом изучения математики.

Результаты. В статье показана методика внедрения образовательного подхода МИТ на занятиях по высшей математике в вузах. Предложены три кейса, показывающие решения стандартных задач из математического анализа и математической статистики с применением пакетов математических программ и навыков программирования. Рассмотрен пример аналитического и численного решения задачи Коши с помощью математического пакета Smath Studio. Этот же математический пакет был использован для решения задачи интегрирования аналитическим и численным способом (метод Монте Карло). Продемонстрирована возможность применения языка программирования Python для написания приложений, позволяющего проводить статистическую обработку данных. Формулировка задач позволяет студентам самостоятельно выбрать способ решения поставленной задачи.

Заключение. Рассмотренный в статье образовательный подход МИТ позволяет широко использовать современные информационные и цифровые технологии для изучения высшей математики в вузах. Данный подход ведет к повышению интереса студентов к изучаемым дисциплинам, формирует навыки использования языка программирования Python и пакета прикладных математических программ Smath Studio для аналитического и численного решения сложных математических задач.

Valery F. Ochkov, Anton I. Tikhonov, Yuliya V. Shatskikh

National Research University Moscow Power Engineering Institute, Moscow, Russia

A New Approach to Teaching Mathematics in Universities

The aim of this paper is to develop a methodology for teaching mathematics at universities that makes extensive use of modern digital and information technologies. The relevance of developing a new methodology for teaching higher mathematics at universities is driven by several factors. Firstly, it is necessary to increase students' motivation for studying at university by explicitly demonstrating the connection between abstract mathematical knowledge and real-world physical and technical processes. Secondly, it is necessary to develop students' skill in consciously using artificial intelligence to gain new knowledge, rather than mindlessly obtaining ready-made solutions. Thirdly, it is necessary to make applied mathematical software packages a working tool for solving mathematical, physical, and technical problems.

Methods. To improve student academic performance and motivate them to study complex disciplines such as mathematics and computer science, it is proposed to consider the possibilities of the educational approach: mathematics, computer science, and engineering. This approach involves the extensive use of modern software tools for studying higher mathematics, physics, and other general professional disciplines. Mathematics, computer science, and engineering enable the transition from solving complex abstract mathematical problems "on paper" to the use of modern mathematical software packages not only for analytical but also for numerical solutions of differential

equations, as well as numerical integration. Essentially, computer science becomes a tool for studying mathematics.

Results. This article presents a methodology for implementing the educational approach: mathematics, computer science, and engineering in higher mathematics classes at universities. Three case studies are presented demonstrating solutions to standard problems in mathematical analysis and mathematical statistics using mathematical software packages and programming skills. An example of an analytical and numerical solution to a Cauchy problem using the Smath Studio mathematical package is considered. The same mathematical package was used to solve an integration problem analytically and numerically (Monte Carlo method). The possibility of using the Python programming language to write applications for statistical data processing is demonstrated. The formulation of the problems allows students to independently choose the solution method for the given problem.

Conclusion. This educational approach, discussed in this article, enables the widespread use of modern information and digital technologies for the study of higher mathematics at universities. This approach increases students' interest in the subjects they study and develops skills in using the Python programming language and the Smath Studio software package for the analytical and numerical solution of complex mathematical problems.

Введение

Высшее техническое образование в России давно столкнулось с проблемой — выпускники школ имеют низкий уровень знаний по физике и математике, а знания по информатике ограничиваются в лучшем случае владением пакетом офисных программ. В результате большинство студентов-первокурсников просто не готовы к тому уровню сложности, на котором преподают математику, физику, информатику в вузах [1]. Как следствие — постоянные пересдачи сессии, копящиеся академические задолженности, приводящие к отчислению. Но самое плачевное — сложность вузовской программы оказывает демотивирующее влияние на студентов-первокурсников. «Грызть гранит науки» вчерашние выпускники школ в большинстве своем не готовы, да и не хотят. В итоге вузы оказываются в сложной ситуации — либо снижать планку обучения, т.е. от высшего профессионального образования скатываться к среднему профессиональному, либо терять контингент на первом-втором курсе, что сильно бьет по небогатому вузовскому бюджету [2].

Вузы пытаются поддержать планку высшего образования на должном уровне и не потерять контингент. Например, есть опыт разноуровневой подготовки по математике [3, 4]. Студентам, нацеленным на научно-исследовательскую деятельность, необходимо изучить математику на продвинутом уровне. Студентам, которые связывают свою профессиональную карьеру с эксплуатацией и проектированием технических систем и оборудования, изучают математику на базовом уровне. Очевидно, что получить отличную оценку на базовом уровне проще, чем на продвинутом. Поэтому изучать «продвинутую» математику стремятся немногие. Но такой подход позволяет сохранить контингент.

Часть вузов вводят в образовательные программы так называемую пропедевтику по математике и физике, либо в форме факультатива, либо как часть основного курса [5, 6]. Это частично решает задачу восполнения минимального уровня знаний по указанным предметам. Но основная проблема — низкая мотивация студентов к изучению сложных предметов — остается не решенной.

Преподаватели вузов в сложившейся ситуации винят сильно изменившуюся после введения ЕГЭ школьную систему образования. С другой стороны, после перехода на двухуровневую систему высшего образования, в технических вузах заметно сократился объем математики и физики [7-9]. Но простое увеличение числа аудиторных часов данную проблему не решат. Наши коллеги не хотят замечать самого важного — студентам просто не интересно, они не понимают зачем изучать такие сложные дисциплины, не знают где в будущем пригодятся эти знания.

В последние годы в полный рост встала еще одна проблема, которая касается всех уровней образования. Невероятно возросли возможности цифровых и информационных технологий [10], и у студентов создается иллюзия что учиться в общем не стоит, достаточно освоить навык формулирования prompt (запрос, подсказка для нейросети) и получить решение задачи, грамотно написанный текст реферата, правильно оформленный отчет по лабораторной работе и т.п.

Очевидно, что методы преподавания в технических вузах тоже нужно менять. Во-первых, необходимо активно внедрять информационные технологии во все дисциплины естественно-научного блока. Во-вторых, высшую математику изучать на примере кон-

кретных физических и технических задач. Ведь изначально большинство разделов высшей математики разрабатывались как способ описания физических явлений.

Различные исследователи предлагают несколько подходов модернизации преподавания курса высшей математики в вузе. Например, рассматривается расширение принципа междисциплинарности [11], включение в дисциплину элементов проблемного обучения [12], внедрение проектных технологий обучения [13-15], приобщение студентов к научно-исследовательской деятельности [16], совершенствование контроля знаний [17, 18].

Авторы рассматривают междисциплинарный подход как наиболее эффективный метод модернизации преподавания не только математики, но и других дисциплин естественно-научного блока. Однако, анализ учебных планов образовательных программ и рабочих программ дисциплин говорит о том, что дальше обсуждений дело не движется. На практических занятиях по математике и информатике рассматриваются абстрактные примеры и задачи, никак не связанные с будущей практической деятельностью студентов. На занятиях по математике не используют пакеты прикладных математических программ, все задания выполняются вручную, хотя студенты в дальнейшем большинство курсовых проектов и выпускных квалификационных работ выполняют именно с помощью прикладных математических программ.

Разумеется, отказаться от привычной структуры учебного плана и методов преподавания сложно. Преподавателям нужно осваивать пакеты математических программ, полностью пересмотреть содержание дисциплины, предлагать практические задания не в виде абстрактных примеров, а в виде кейсов. Также очевидно, что

решить поставленную задачу возможно только при совместном преподавании высшей математики, физики и информатики. Такой подход получил название STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) и активно внедряется за рубежом. Авторы предлагают русскоязычное название этого подхода — МИТ (математика, информатика, техника) [19]. Возможно, в дальнейшем введение в образовательные программы одноименной дисциплины.

Цель исследования, проведенного авторами данной научной работы, заключается в реализации новых методических подходов преподавания математики в вузах с широким применением современных цифровых и информационных технологий. Актуальность разработки новой методики преподавания высшей математики в вузах обусловлена рядом причин. Во-первых, необходимо повысить мотивацию студентов к обучению в вузе, для этого нужно в явном виде показать связь абстрактных математических знаний с реальными физическими и техническими процессами. Во-вторых, сформировать у студентов навык осознанного использования искусственного интеллекта в целях получения новых знаний, а не бездумного получения готовых решений. В-третьих, сделать пакеты прикладных математических программ рабочим инструментом для решения математических, физических и технических задач.

Для повышения успеваемости студентов, для мотивации их к изучению таких сложных дисциплин как математика и информатика, предложено рассмотреть возможности образовательного подхода МИТ (математика, информатика, техника). Данный подход подразумевает широкое использование современных программных средств для из-

учения высшей математики, физики и других общепрофессиональных дисциплин. МИТ позволяет перейти от решения сложных абстрактных математических задач «на бумаге» к использованию современных пакетов математических программ не только для аналитического, но и для численного решения дифференциальных уравнений, а также численного интегрирования. По сути, информатика становится инструментом изучения математики.

В статье показана методика внедрения образовательного подхода МИТ на занятиях по высшей математике в вузах. Предложены три кейса, показывающие решения стандартных задач из математического анализа и математической статистики с применением пакетов математических программ и навыков программирования. Рассмотрен пример аналитического и численного решения задачи Коши с помощью математического пакета Smath Studio. Этот же математический пакет был использован для решения задачи интегрирования аналитическим и численным способом (метод Монте Карло). Продемонстрирована возможность применения языка программирования Python для написания приложений, позволяющего проводить статистическую обработку данных. Формулировка задач позволяет студентам самостоятельно выбрать способ решения поставленной задачи.

Кейс «Великие математики»

Задача сделать математику интересной решается по-разному. Например, студентам предлагается собрать и систематизировать информацию о великих математиках. Студенты получают самое простое задание — построить график продолжительности жизни великих математиков. Это задание для группы из нескольких студентов. Для выполнения

задания используется самый доступный источник информации — Википедия.

С точки зрения методической, такая постановка задания формирует у студентов умение задавать вопросы.

Например: кого считать великим математиком?

Нужно рассматривать только ушедших из жизни ученых или можно добавить в выборку еще живущих?

В каком виде нужно представить информацию?

Очевидно, что «правильных» ответов на поставленные вопросы нет. Здесь все на усмотрение преподавателя.

Предлагаемые варианты ответов: формальным критерием того, что данный математик считается великим, было то, что о нём написано более трех страниц текста не только в сегменте Википедии родного языка этого математика, но и во всех сегментах официальных языков ООН (английский, арабский, испанский, китайский, русский и французский), а также на итальянском и немецком языках. Учитываются только ушедшие из жизни ученые. Информацию представить в виде гистограммы (рис. 1). Кстати, не все выпускники школ знают, как выглядит и строится гистограмма. Здесь как раз можно рассмотреть построение гистограммы в каком-либо математическом пакете.

Помимо собственно искомой информации о продолжительности жизни математиков студенты могут узнать массу интересного. Например, во многих математических пакетах есть встроенная Tcheb, названная в честь великого русского математика П.Л. Чебышева.

Гистограмма охватила почти две тысячи великих математиков из Википедии. Ось абсцисс — сколько они прожили лет, а ось ординат — это сколько математиков дожили до этого возраста. Более подробно об этом исследовании

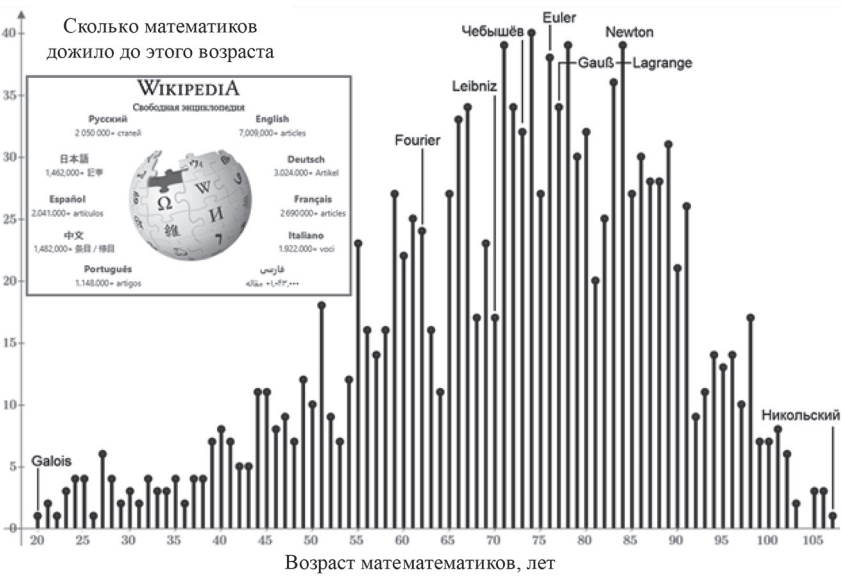


Рис. 1. Гистограмма продолжительности жизни великих математиков
Fig. 1. Histogram of life expectancy of great mathematicians

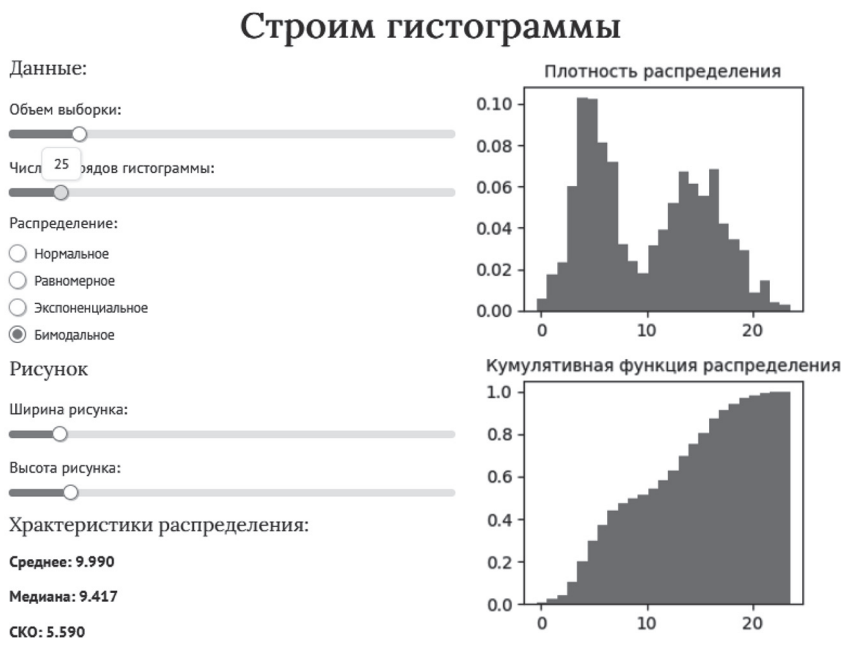


Рис. 2. Интерактивное приложение, показывающее, как строятся гистограммы

Fig. 2. Interactive application showing how histograms are constructed

можно прочесть в статье [2], касающейся темы Big Data. Там, кстати, отмечены провалы на временных графиках, связанных с двумя мировыми войнами, на которых погибали и математики.

Гистограмму можно построить в Microsoft Excel, но мы это делаем с помощью простого интерактивного приложения (рис. 2), написанного на Python. Число вопросов и

ошибок при построении гистограмм существенно сократилось. Также на этом примере можно разобрать несколько понятий из математической статистики.

После этого мы написали серию приложений для наиболее распространенных статистических процедур, используемых на практических занятиях и при выполнении домашних заданий.

Кейс «Задача Коши»

Студент вуза после изучения высшей математики обязан уметь решать задачу Коши, т.е. аналитически решать обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка с начальными условиями.

К сожалению, большинство преподавателей математиков рассматривают этот раздел высшей математики только формально. Поэтому для большинства студентов дифференциальные уравнения — это абстракция, не имеющая отношения к реальным физическим и техническим процессам. Кроме того, аналитическое решение даже самых простых дифференциальных уравнений требует знания более десятка специфических приемов и навыков взятия интегралов — нахождения первообразных функций.

Если же преподаватель глубоко понимает смысловую суть дифференциальных уравнений, тонко чувствует баланс между аналитическими методами теории дифференциальных уравнений, физическими приложениями и численными методами их решения, то он легко вовлекает студентов в этот самый «физический» раздел математики в целом и математической физики, в частности.

Дифференциальные уравнения — это наглядные, достоверные, проверенные временем методы и инструменты исследования окружающих нас реальных физических процессов, например, тока в электрической цепи или радиоактивного распада, падения тела под действием силы тяжести или колебания маятника.

Если говорить о школьниках, то с элементами теории дифференциальных уравнений они сталкиваются практически на каждом уроке физики. Но учителя физики считают, что для ученика полезнее просто запомнить расчетную форму-

лу (периода колебания маятника, например), чем понять, откуда эта формула взялась, и верна ли она по хорошему счёту. Учителя математики считают, что достаточно заставить ученика выучить определение производной и научить его вычислять производные и интегралы, пользуясь формальными правилами и таблицами, чем обосновать необходимость изучения школьниками дифференциальных уравнений — математического понятия, вытекающего из законов природы.

Раньше у учителей были оправдания — недостаток иллюстративного материала, отсутствие или труднодоступность компьютерных средств решения дифференциальных уравнений. Сейчас такие оправдания несостоятельны. Любые физические и математические явления, изучаемые в рамках школьной и вузовской программы, без труда моделируются с помощью вычислительных пакетов с понятным пользовательским интерфейсом, хорошей двумерной и трехмерной графикой, а также средствами построения анимации. Появление этих пакетов дало возможность легко ввести учащегося в сложный мир динамических процессов. И сделать это следует как можно раньше — ещё в школе.

Традиционная методика преподавания подразумевает, что студент должен «на бумаге» решить задачу способами, о которых ему рассказывали на лекциях и которые он осваивал на семинарских занятиях. Главное здесь — найти первообразную функции и не забыть при этом о константе интегрирования, которая определяется через начальное условие $y(1) = 0$. Мы, разумеется, не будем показывать, как это делается, но отметим, что в современных условиях предлагать студенту вручную решать дифференциальные уравнения это все равно, что заставлять школьни-

ка перемножать двухзначные числа в уме или в столбик на листе бумаги. Конечно, многие возразят, что устный счет развивает память, логическое мышление, концентрацию, внимание. Но мы уже отмечали ранее, что студенты активно пользуются возможностями искусственного интеллекта и мучиться с решением диф. уравнений им не интересно.

Сейчас появились компьютерные (интернетовские) суперкалькуляторы, позволяющие не только находить производные и первообразные, избегая обращения к таблицам, а также к разным математическим трюкам: разделение переменных, подстановка и проч. Одновременно появились и запреты на использование этих средств на уроках высшей математики, в частности, математического

анализа. Аргументация такая — вычисление пределов, производных, первообразных и прочих математических премудростей в уме или на листочке бумаги — это прекрасное средство развития ума. Очевидно, что стоит предложить студентам другие, более интересные, способы развития когнитивных навыков.

Использование на занятиях по математике компьютерных математических программ может повысить эффективность процесса обучения и убрать некоторые «болевые моменты», заставляющие многих в зрелые годы морщиться при воспоминаниях об уроках математики в школе и вузе.

На рис. 3 показано, как решается дифференциальное уравнение в среде пакета Smath Studio [3]. Пакет свободно скачивается с сайта www.smath.com



Рис. 3. Решение задачи Коши на компьютере
Fig. 3. Solving the Cauchy problem on a computer

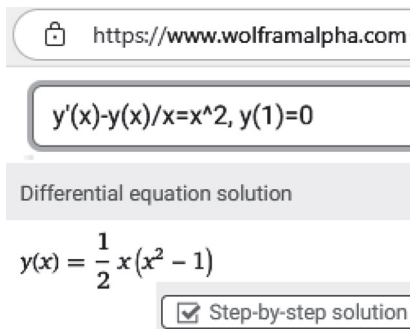


Рис. 4. On-line решение дифференциального уравнения
Fig. 4. On-line solution of the differential equation

и работает не только на Windows, но и Linux. Есть и укороченная онлайн версия этой отечественной программы, довольно успешно замесившей программу Mathcad.

До красной черты показано аналитическое решение задачи с помощью подгруженного к пакету приложения (плагина) Maple с его встроенной функцией *dsolve*. Жирная правая стрелка — это оператор символьного, а не численного решения (оператор со знаком равно). Если слегка усложнить дифференциальное уравнение, то в ряде случаев ответа можно и не получить или он будет довольно сложный.

Тут приходится переступать красную черту и в прямом (рис. 3), и в переносном смысле этого слова — прибегать к численному решению задачи, чего очень не любят многие преподаватели математики.

Ниже красной черты на рис. 3 записано численное решение с использованием еще одного плагина — инструментов из пакета Mathcad. Встроенная функция *rkfixed* автоматически генерирует пользовательскую функцию $y(x)$, но это не какое-то алгебраическое выражение как при аналитическом решении, а результат интерполяции по дискретным точкам. Оба решения показаны на графике: красная тонкая кривая отображает аналитическое решение на всем диапазоне значений

аргумента. Под ней прорисована синяя кривая потолще — численное решение в диапазоне значений аргумента от единицы до трех, где кривые фактически совпали, что свидетельствует о правильности численного решения. Но можно поменять метод численного решения дифференциального уравнения (заменить функцию *rkfixed* на подобную другую) и/или заданное число разбиений участка интегрирования (у нас на рис. 3 оно равно 1000) и посмотреть, как численное (приближённое) решение будет отличаться от аналитического (точного). Кстати, самый первый метод численного решения дифференциального уравнения придумал Эйлер, когда он жил и работал в Санкт-Петербурге. Пример использования численного решения дифференциального уравнения методом Эйлера можно увидеть здесь [4].

Но допустимо не ставить никаких программ на компьютер, а зайти на очень популярный во всём мире сайт WolframAlpha.com (сетевая версия программы Mathematica) и не только решить нашу задачу (рис. 4), но и посмотреть, как это делается. Для этого нужно нажать на кнопку step-by-step solution (пошаговое решение). Правда, эта опция работает только в платном режиме доступа к сайту.

Кейс «Определенный интеграл»

У интеграла есть два толкования — одно, условно говоря, математическое (первообразная), а другое — инженерное (площадь под кривой).

На рисунке 5 показано вычисление площади фигуры через интегрирование. А можно сделать наоборот — провести интегрирование через вычисление площади фигуры. На этом основаны многие методы численного интегрирования, когда фигура разбивается на отдельные элементы.

А можно применить некие экзотические методы интегрирования. На рис. 6 показано, как в прямоугольник размером четыре на два случайным образом бросаются 1000 точек и подсчитывается, сколько из них попадают на фигуру, площадь которой необходимо подсчитать. Вызывается встроенная в SMath функция *Random*, возвращающая вектор с n случайных чисел в диапазоне от нуля до единицы. На рисунке 3 показано, как вводится в расчёт сложные имена переменных с тремя индексами. Точка позволяет ввести текстовый индекс (часть имени переменной, опущенная чуть ниже), а открывающаяся квадратная скобка — оператор

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 4 \cdot x \\ y = \frac{x}{\sqrt{3}} \\ y > 0 \end{cases}$$

maple $\left(\text{solve} \left\{ \begin{cases} x^2 + y^2 = 4 \cdot x \\ y = \frac{x}{\sqrt{3}} \end{cases} \right\} \right) \rightarrow (x=0, y=0, x=3, y=\sqrt{3})$ Ищем, где прямая пересекается с кривой

maple $\left(\text{solve} (x^2 + y^2 = 4 \cdot x, y) \right) \rightarrow \begin{bmatrix} \sqrt{x \cdot (4-x)} \\ -\sqrt{x \cdot (4-x)} \end{bmatrix}$ Ищем, явное уравнение кривой

$S := \int_0^3 \frac{x}{\sqrt{3}} dx + \int_3^4 \sqrt{x \cdot (4-x)} dx = 3.8264$ Вычисляем интеграл!

Рис. 5. Вычисление площади фигуры
Fig. 5. Calculation of the figure area

ведет к повышению интереса студентов к изучаемым дисциплинам, формирует навыки использования языка программирования Python и пакета прикладных математических программ Smath Studio для аналитического и численного решения сложных математических задач.

Современные компьютерные инструменты позволяют по-новому организовать преподавание математике в школе [5] и вузе. В сетке учебных занятий российских учебных заведений может появиться новый предмет МИТ (Математика, Информатика, Техника [1] — английская аббревиатура STEM — Science, Technology, Engineering, Mathematics). Этот предмет, помимо прочего, поможет убрать «болевые ощущения», возникающие при изучении математики в школе и вузе.

И ещё один важный аспект. Методика преподавания математики в технических вузах ориентирована на те времена, когда в эти учебные заведения попадали только избранные

школьники, обладающие неким «математическим слухом» и любящие математику. Сейчас же круг школьников, продолжающих свое образование в технических вузах, существенно расширился и изменился, что сильно затрудняет работу преподавателей. Отчислить неуспевающего студента практически невозможно. Многие преподаватели математики не ставят двойки тем, кто этого заслуживает еще и потому, что считают таких студентов способными найти себя в после-вузовской жизни и без высшей математики.

Применение математических пакетов на занятиях по математике поможет также избежать нравственного до-вольного неприятного компромисса, который отмечен выше — студент не вычислил предел, не взял производную или интеграл, а преподаватель ставит ему тройку вместо двойки.

В последние годы перед образованием возникает еще одна проблема — искусственный интеллект (ИИ), дающий

студентам иллюзию, что учиться вовсе не нужно.

Авторы, проверяя в диалоговом режиме, решение задач студентами, всегда просят объяснить логику ее решения, а также чуть-чуть меняют условия задачи, предупреждая, что для реализации решения достаточно добавить или изменить всего одну строчку исходного текста. Когда же после этого меняется все решение, просят объяснить, с чем же связаны такие изменения. Мы всегда спрашиваем, готовы ли вы подписаться под полученным решением, реализовывать его в условиях изменившихся требований — условий задачи.

На фоне всеобщего увлечения использованием ИИ и идей «знания по запросу», когда считается, что все необходимое для решения задач можно получить здесь и сейчас с помощью пары запросов и промптов, нашей задачей является показать, что тем самым сторонники этих идей исключают себя из процесса принятия решений, а затем и из жизни...

Литература

1. Генварева Ю.А., Марченкова Н.Г. Современные подходы к преподаванию математики в техническом вузе // ЦИТИСЭ. 2023. № 2. С. 50–57. DOI: 10.15350/2409-7616.2023.2.04.
2. Тертычный-Даури В.Ю., Камоцкий В.И., Максимова С.Н. Проблемы преподавания математики в современном техническом вузе // Современное педагогическое образование. 2019. № 4. С. 145–148.
3. Глушкова Л.М., Сокова И.А. Двухуровневая система обучения математики в техническом вузе как необходимость в современных условиях цифровизации образования // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия экономика. 2021. № 4(38). С. 174–182.
4. Ерилова Е.Н. Применение разноуровневого обучения в преподавании высшей математики [Электрон. ресурс] // Мир педагогики и психологии: международный научно-практический журнал. 2023. № 01(78). Режим доступа: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/primenenie-raznourovnego-obucheniya-v-prepodavanii-vysshej-matematiki.html>.
5. Жидкова А.Е., Титова Е.И. Изучение школьной математики как пропедевтический

курс ее обучения в техническом вузе // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6.

6. Кривенко И.В., Смирнова М.А., Испирян С.Р., Иванов Г.Л. Формирование математических навыков у студентов технического вуза для успешного освоения курса общей физики // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. 2023. № 10. DOI: 10.25206/2307-5430-2023-10-60-63.
7. Кузнецов В.П., Рябинова Е.Н. О современном преподавании математики в техническом вузе // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. 2022. Т. 24. № 84. С. 14–18.
8. Татьянаенко С.А., Чижилова Е.С. Математическая подготовка инженеров на основе ФГОС 3++ // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 1. С. 76–87.
9. Игнатенко А.М., Макарова И.Л. К вопросу о преподавании математики в техническом вузе // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. 2022. № 9. DOI: 10.25206/2307-5430-2021-9-70-75.
10. Петрунева Р.М., Филатова М.Н., Чудасова Т.Д. Системы искусственного интеллекта в

сфере образования: отношение преподавателей (на примере ВолгГТУ) // *Primo aspectu*. 2024. № 2. DOI: 10.35211/2500-2635-2024-2-58-19-31.

11. Шамайло О.Н., Булычева Ю.В. Вопросы реализации деятельностного подхода при обучении математике студентов технических вузов в условиях трансформации требований к образовательным результатам // *Мир науки. Педагогика и психология*. 2022. Т. 10. № 6.

12. Кленина Л.И., Бурковская М.А. Междисциплинарность как важнейший фактор модернизации технического образования // *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика*. 2020. № 3. С. 124–130.

13. Рубанова Н.А., Галич Ю.Г., Долгова Л.В. К вопросу о проблемном обучении математике в технических вузах // *Мир науки. Педагогика и психология*. 2019. Т. 7. № 2.

14. Бадак Б. А., Бровка Н. В. О принципах практико-ориентированного обучения математике студентов технического университета // *THEORIA: журнал исследований в образовании*. 2023. № 4(2). С. 11–21. DOI: 10.5281/zenodo.10544751.

15. Борисова Е.В. Инженерная педагогика: проектные технологии в курсе высшей мате-

матики // *Бизнес. Образование. Право*. 2020. № 1(50). С. 373–377.

16. Далингер В.А. Учебно-исследовательская работа студентов в процессе обучения математике // *Евразийский Союз Ученых*. 2018. № 2(47). С. 12–15.

17. Жохова М.П., Козьмина И.С., Жохова П.Е. Совершенствование контроля знаний студентов в условиях введения балльно-рейтинговой системы // *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика*. 2021. № 1. С. 87–95.

18. Мамаева Н.А., Ильясова А.К., Селимов З.М. Разработка образовательной платформы для тестирования математических дисциплин в образовательных учреждениях // *Мир науки. Педагогика и психология*. 2021. Т. 9. № 4.

19. Очков В. Ф. 16 занятий МИТ: Математика – Информатика – Техника. СПб.: Лань, 2025. 292 с.

20. Очков В.Ф., Васильева И.Е., Шацких Ю.В. Использование компьютерного пакета SMath на уроках математики в школе // *Открытое образование*. 2025. № 29(1). С. 24–39. DOI: 10.21686/1818-4243-2025-1-24-39.

References

1. Genvareva Yu.A., Marchenkova N.G. Modern approaches to teaching mathematics in a technical university. *TSITISE = CITISE*. 2023; 2: 50–57. DOI: 10.15350/2409-7616.2023.2.04. (In Russ.)

2. Tertychnyy-Dauri V.Yu., Kamotskiy V.I., Maksimova S.N. Problems of teaching mathematics in a modern technical university. *Sovremennoye pedagogicheskoye obrazovaniye = Modern pedagogical education*. 2019; 4: 145–148. (In Russ.)

3. Glushkova L.M., Sokova I.A. Two-tier system of teaching mathematics in a technical university as a necessity in the modern conditions of digitalization of education. *Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovaniye, ekonomika. Seriya ekonomika = Bulletin of USPTU. Science, education, economics. Economics series*. 2021; 4(38): 174–182. (In Russ.)

4. Yerilova Ye.N. Application of multi-level learning in teaching higher mathematics [Internet]. *Mir pedagogiki i psikhologii: mezhdunarodnyy nauchno-prakticheskiy zhurnal = The World of Pedagogy and Psychology: International Scientific and Practical Journal*. 2023: 01(78). Available from: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/primenenie-raznourovnovnogo-obucheniya-v-prepodavanii-vysshej-matematiki.html>. (In Russ.)

5. Zhidkova A.Ye., Titova Ye.I. Study of school mathematics as a propaedeutic course of its teaching in a technical university. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education*. 2013: 6. (In Russ.)

6. Krivenko I.V., Smirnova M.A., Ispiryanyan S.R.,

Ivanov G.L. Formation of Mathematical Skills in Students of a Technical University for Successful Mastery of the General Physics Course. *Aktual'nyye problemy prepodavaniya matematiki v tekhnicheskoye vuz = Actual Problems of Teaching Mathematics in a Technical University*. 2023: 10. DOI: 10.25206/2307-5430-2023-10-60-63. (In Russ.)

7. Kuznetsov V.P., Ryabinova Ye.N. On the Modern Teaching of Mathematics in a Technical University. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. Sotsial'nyye, gumanitarnyye, mediko-biologicheskiye nauki = Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Social, Humanitarian, Medical and Biological Sciences*. 2022; 24; 84: 14–18. (In Russ.)

8. Tat'yanenko S.A., Chizhikova Ye.S. Mathematical training of engineers based on the Federal State Educational Standard 3+++. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii = Higher education in Russia*. 2020; 29; 1: 76–87. (In Russ.)

9. Ignatenko A.M., Makarova I.L. On the issue of teaching mathematics in a technical university. *Aktual'nyye problemy prepodavaniya matematiki v tekhnicheskoye vuz = Actual problems of teaching mathematics in a technical university*. 2022: 9. DOI: 10.25206/2307-5430-2021-9-70-75. (In Russ.)

10. Petruneva R.M., Filatova M.N., Chudasova T.D. Artificial intelligence systems in the field of education: the attitude of teachers (on the example of Volgograd State Technical University). *Primo aspect = Primo aspectu*. 2024: 2. DOI: 10.35211/2500-2635-2024-2-58-19-31. (In Russ.)

11. Shamaylo O.N., Bulycheva Yu.V. Implementation of an Activity-Based Approach in Teaching Mathematics to Students of Technical Universities in the Context of Transforming Requirements for Educational Outcomes. *Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya* = The World of Science. Pedagogy and Psychology. 2022; 10: 6. (In Russ.)
12. Klenina L.I., Burkovskaya M.A. Interdisciplinarity as the Most Important Factor in the Modernization of Technical Education. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Pedagogika* = Bulletin of Moscow State Regional University. Series: Pedagogy. 2020; 3: 124–130. (In Russ.)
13. Rubanova N.A., Galich Yu.G., Dolgova L.V. On the Issue of Problem-Based Learning of Mathematics in Technical Universities. *Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya* = World of Science. Pedagogy and Psychology. 2019; 7: 2. (In Russ.)
14. Badak B. A., Brovka N. V. On the Principles of Practice-Oriented Teaching Mathematics to Students of a Technical University. *THEORIA: zhurnal issledovaniy v obrazovanii* = THEORIA: Journal of Research in Education. 2023; 4(2): 11–21. DOI: 10.5281/zenodo.10544751. (In Russ.)
15. Borisova Ye.V. Engineering Pedagogics: Project-Based Technologies in the Course of Higher Mathematics. *Biznes. Obrazovaniye. Pravo* = Business. Education. Law. 2020; 1(50): 373–377. (In Russ.)
16. Dalinger V.A. Educational and Research Work of Students in the Process of Teaching Mathematics. *Yevraziyskiy Soyuz Uchenykh* = Eurasian Union of Scientists. 2018; 2(47): 12–15. (In Russ.)
17. Zhokhova M.P., Koz'mina I.S., Zhokhova P.Ye. Improving Students' Knowledge Assessment in the Context of the Introduction of a Point-Rating System. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Pedagogika* = Bulletin of Moscow State Regional University. Series: Pedagogy. 2021; 1: 87–95. (In Russ.)
18. Mamayeva N.A., Il'yasova A.K., Selimov Z.M. Development of an Educational Platform for Testing Mathematical Disciplines in Educational Institutions. *Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya* = World of Science. Pedagogy and Psychology. 2021; 9: 4. (In Russ.)
19. Ochkov V.F. 16 zanyatiy MIT: Matematika – Informatika – Tekhnika = 16 Lessons of MIT: Mathematics – Computer Science – Technology. Saint Petersburg: Lan; 2025. 292 p. (In Russ.)
20. Ochkov V.F., Vasil'yeva I.Ye., Shatskikh Yu.V. Using the SMath computer package in mathematics lessons at school. *Otkrytoye obrazovaniye* = Open education. 2025; 29(1): 24–39. DOI: 10.21686/1818-4243-2025-1-24-39. (In Russ.)

Сведения об авторах

Валерий Федорович Очков

Д.т.н., профессор, профессор кафедры теоретических основ теплотехники Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия
 Эл. почта: ochkovvf@mpei.ru

Антон Иванович Тихонов

К.т.н., старший научный сотрудник, профессор кафедры Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия
 Эл. почта: TikhonovAI@mpei.ru

Юлия Владимировна Шацких

К.т.н., доцент, заведующий кафедрой теоретических основ теплотехники Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия
 Эл. почта: ShatskikhYV@mpei.ru

Information about the authors

Valery F. Ochkov

Dr. Sci. (Technical), Professor, Professor of Department of Theoretical Bases of Heat Engineering National Research University Moscow Power Engineering Institute, Moscow, Russia
 E-mail: ochkovvf@mpei.ru

Anton I. Tikhonov

Cand. Sci. (Technical), Senior Researcher, Professor of the Department National Research University Moscow Power Engineering Institute, Moscow, Russia
 E-mail: TikhonovAI@mpei.ru

Yuliya V. Shatskikh

Cand. Sci. (Technical), Associate Professor, Head of Department of Theoretical Bases of Heat Engineering National Research University Moscow Power Engineering Institute, Moscow, Russia
 E-mail: ShatskikhYV@mpei.ru