

ISSN 0234-0453 (Print)
ISSN 2658-7769 (Online)

Информатика и образование

Научно-методический журнал

**Informatics
and Education**

Scholarly Journal

 infojournal.ru

№ 3 / 2022

Том (Volume) 37





24 сентября - 1 октября
международный конгресс

Суперкомпьютерные дни в России 2022

<https://Congress.RussianSCDays.org>

Научные школы:
24.09 - 01.10.2022

Научная конференция:
26.09 - 27.09.2022

Семинары

Выставка

Экскурсии

Новый расширенный формат объединяет научную конференцию, научные школы Суперкомпьютерной академии, серию специализированных научных семинаров, экскурсии в ведущие суперкомпьютерные центры и множество других событий, проводимых на различных площадках Москвы и России.

ТЕМАТИКА мероприятий конгресса — суперкомпьютерные технологии во всем многообразии: параллельные и распределенные вычисления, высокопроизводительные программные и аппаратные решения, масштабируемые алгоритмы, индустриальные суперкомпьютерные решения, большие данные, машинное обучение, суперкомпьютерное образование и многое другое.

АУДИТОРИЯ — российские и зарубежные представители науки, промышленности, бизнеса, образования, государственных органов.

НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЙ АКАДЕМИИ — это специализированные мероприятия по актуальным направлениям развития науки и технологий, организуемые и проходящие под руководством известных российских специалистов.

Рабочие дни академии: 24.09 - 01.10.2022

<https://academy.hpc-russia.ru/>

ОДНА НЕДЕЛЯ — МНОЖЕСТВО ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ СОБЫТИЙ!

КЛЮЧЕВЫЕ ДАТЫ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

До 15 апреля — представление полных версий работ

15 мая — уведомление о включении работы в программу конференции

30 мая — представление окончательного варианта работы

НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ — это множество параллельно идущих секций: выступления мировых лидеров НРС-сообщества, научные и индустриальные секции, постерная секция, конференция молодых ученых. Совещания, круглые столы, живые дискуссии, обмен опытом и инновациями.

Рабочие дни конференции: 26.09 - 27.09.2022

<https://RussianSCDays.org>

РЕГИСТРАЦИЯ
участников
конференции:
с 15 апреля

<https://RussianSCDays.org>

СТАНЬТЕ ЧАСТЬЮ «СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ДНЕЙ В РОССИИ»!

Посетите конференцию и научные школы, узнайте о работе ведущих российских и мировых суперкомпьютерных центров, организуйте свое мероприятие в рамках конгресса!

Приглашаем к организации семинаров и мастер-классов суперкомпьютерного конгресса!

Семинары могут проводиться удаленно на различных площадках в пределах России.

Приглашаем принять участие в выставке!

Содержание

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ОПЫТ

Гриншкун В. В., Заславская О. Ю. Уроки пандемии: новые стратегии и технологии обучения	5
Григорьев С. Г., Калинин И. А., Самылкина Н. Н. Система заданий для первой всероссийской олимпиады школьников по искусственному интеллекту	12
Харламенко И. В., Воног В. В., Кольга В. В., Герасименко Е. В., Алексеенко И. В. Внедрение массовых открытых онлайн-курсов в систему иноязычной подготовки	21
Болтышев М. Г. Геймификация цифрового обучения: актуальные проблемы	28
Стус Е. А., Стус М. А. Разработка заданий по дисциплине «Информатика и компьютерная техника» для студентов исторического факультета	35
Фролова Е. В., Рогач О. В. Цифровые технологии как фактор повышения конкурентоспособности образовательных услуг в условиях распространения онлайн-обучения	46
Мухамадьярова А. Ф. Создание мобильного словаря на немецком языке (на основе корпусных технологий и приложения Glide)	55

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ КАДРЫ

Майер Р. В. Некоторые аспекты развития информационно-кибернетического мышления у студентов педагогических вузов при изучении основ кибернетики	65
Петрова Н. В., Удалов С. Р. Формирование ИКТ-компетенций будущих магистров педагогического образования в аспекте совместной научно-исследовательской деятельности внутри сетевого сообщества	74

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Lapina M. A., Prakasha G. S. Project-based learning approach to the formation of digital competencies of students of universities in Russia and India	80
--	----



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ»

УЧРЕДИТЕЛИ:

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО

«ОБРАЗОВАНИЕ И ИНФОРМАТИКА»

ISSN (print) 0234-0453

ISSN (online) 2658-7769

Журнал входит в Перечень российских рецензируемых научных изданий ВАК, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Контакты

Главный редактор
grigorsg@infojournal.ru

Редакция
readinfo@infojournal.ru

Отдел распространения
info@infojournal.ru

Телефон
+7 (495) 140-19-86

Почтовый адрес
119270, Россия, г. Москва,
а/я 15

Сайт журнала
<http://info.infojournal.ru>

ОБЪЕДИНЕННАЯ РЕДАКЦИЯ ИНФО

Главный редактор журнала
«Информатика и образование»

ГРИГОРЬЕВ Сергей Георгиевич

Главный редактор журнала
«Информатика в школе»

БОСОВА Людмила Леонидовна

Директор издательства

РЫБАКОВ Даниил Сергеевич

Научный редактор

ДЕРГАЧЕВА Лариса Михайловна

Ведущий редактор

КИРИЧЕНКО Ирина Борисовна

Редактор отдела

БАСЫРОВА Зифа Аббясовна

Корректор

ШАРАПКОВА Людмила Михайловна

Верстка

ФЕДОТОВ Дмитрий Викторович

Дизайн

ГЛАВНИЦКИЙ Евгений Николаевич

ГУБКИН Владислав Александрович

Отдел распространения
и рекламы

КУЗНЕЦОВА Елена Александровна

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

ГРИГОРЬЕВ Сергей Георгиевич

чл.-корр. РАО, доктор тех. наук, профессор, Институт цифрового образования Московского городского педагогического университета, профессор департамента информатики, управления и технологий (Москва, Россия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ВАСИЛЬЕВ Владимир Николаевич

чл.-корр. РАН, чл.-корр. РАО, доктор тех. наук, профессор, Национальный исследовательский университет ИТМО, ректор (Санкт-Петербург, Россия)

ГЕЙН Александр Георгиевич

доктор пед. наук, канд. физ.-мат. наук, профессор, Институт естественных наук и математики Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, профессор кафедры алгебры и фундаментальной информатики (Екатеринбург, Россия)

ГРИНШКУН Вадим Валерьевич

академик РАО, доктор пед. наук, профессор, Институт цифрового образования Московского городского педагогического университета, начальник департамента информатизации образования (Москва, Россия)

ДОБРОВОЛЬСКИЙ Николай Михайлович

доктор физ.-мат. наук, профессор, факультет математики, физики и информатики Тульского государственного педагогического университета им. Л. Н. Толстого, зав. кафедрой алгебры, математического анализа и геометрии (Тула, Россия)

ЛАПТЕВ Владимир Валентинович

академик РАО, доктор пед. наук, канд. физ.-мат. наук, профессор, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, первый проректор (Санкт-Петербург, Россия)

НОВИКОВ Дмитрий Александрович

чл.-корр. РАН, доктор тех. наук, профессор, Институт проблем управления РАН, директор (Москва, Россия)

РОДИОНОВ Михаил Алексеевич

доктор пед. наук, профессор, Педагогический институт им. В. Г. Белинского Пензенского государственного университета, зав. кафедрой «Информатика и методика обучения информатике и математике» (Пенза, Россия)

СЕМЕНОВ Алексей Львович

академик РАН, академик РАО, доктор физ.-мат. наук, профессор, Институт кибернетики и образовательной информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН, директор (Москва, Россия)

СМОЛЯНИНОВА Ольга Георгиевна

академик РАО, доктор пед. наук, профессор, Институт педагогики, психологии и социологии Сибирского федерального университета, директор (Красноярск, Россия)

УВАРОВ Александр Юрьевич

доктор пед. наук, профессор, Институт кибернетики и образовательной информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН, руководитель отдела образовательной информатики (Москва, Россия)

ХЕННЕР Евгений Карлович

чл.-корр. РАО, доктор физ.-мат. наук, профессор, механико-математический факультет Пермского государственного национального исследовательского университета, профессор кафедры информационных технологий (Пермь, Россия)

ШАКИРОВА Лилиана Рафиковна

доктор пед. наук, профессор, Институт математики и механики им. Н. И. Лобачевского Казанского (Приволжского) федерального университета, зав. кафедрой теории и технологий преподавания математики и информатики (Казань, Россия)

БОНК Кёртис Джей

Ph.D., Педагогическая школа Индианского университета в Блумингтоне, профессор (Блумингтон, США)

ДАГЕНЕ Валентина Антановна

доктор наук, профессор, Институт наук о данных и цифровых технологиях Вильнюсского университета, руководитель группы образовательных систем (Вильнюс, Литва)

ЛЕВИН Илья

Ph.D., Педагогический колледж Тель-Авивского университета, профессор (Тель-Авив, Израиль)

СЕНДОВА Евгения

Ph.D., Институт математики и информатики Болгарской академии наук, доцент, ст. научный сотрудник (София, Болгария)

СЕРГЕЕВ Ярослав Дмитриевич

доктор физ.-мат. наук, профессор, Университет Калабрии, профессор (Козенца, Италия)

СТОЯНОВ Станимир Недялков

Ph.D., Пловдивский университет «Паисий Хилендарский», профессор факультета математики и информатики (Пловдив, Болгария)

ФОМИН Сергей Анатольевич

Ph.D., Университет штата Калифорния в Чико, профессор (Чико, США)

ФОРКОШ БАРУХ Алона

Ph.D., Педагогический колледж им. Левински, ст. преподаватель (Тель-Авив, Израиль)

Table of Contents

PEDAGOGICAL EXPERIENCE

- V. V. Grinshkun, O. Yu. Zaslavskaya.** Pandemic lessons: New strategies and technologies of teaching5
- S. G. Grigoriev, I. A. Kalinin, N. N. Samylkina.** The task system for the first All-Russian Olympiad in artificial intelligence for schoolchildren..... 12
- I. V. Kharlamenko, V. V. Vonog, V. V. Kolga, E. V. Gerasimenko, I. V. Alekseenko.** Integration of massive open online courses into the system of foreign language teaching 21
- M. G. Boltyshev.** Gamification of digital learning: Actual problems 28
- E. A. Stus, M. A. Stus.** Development of tasks on the discipline "Informatics and Computer Engineering" for students at the Faculty of History 35
- E. V. Frolova, O. V. Rogach.** Digital technologies as a factor in increasing the competitiveness of educational services in the context of the spread of online learning..... 46
- A. F. Mukhamadiarova.** Creation of a mobile dictionary in German (based on corpus technologies and the Glide app) 55

PEDAGOGICAL PERSONNEL

- R. V. Mayer.** Some aspects of the development of information-cybernetic thinking in pedagogical university students when studying the basics of cybernetics 65
- N. V. Petrova, S. R. Udalov.** Formation of ICT competencies of future masters of pedagogical education in the aspect of joint scientific research activities in the network community 74

FOREIGN EXPERIENCE

- M. A. Lapina, G. S. Prakasha.** Project-based learning approach to the formation of digital competencies of students of universities in Russia and India 80



SCHOLARLY JOURNAL "INFORMATICS AND EDUCATION"

FOUNDERS:

RUSSIAN ACADEMY OF EDUCATION
PUBLISHING HOUSE
"EDUCATION AND INFORMATICS"

ISSN (print) 0234-0453
ISSN (online) 2658-7769

The journal is included in the List of Russian peer-reviewed scientific publications of the Higher Attestation Commission, in which the main scientific results of dissertations should be published for the degrees of Doctor of Sciences and Candidate of Sciences

Contacts

Editor-in-chief
grigorsg@infojournal.ru
Editorial team
readinfo@infojournal.ru
Distribution
and Advertising Department
info@infojournal.ru
Phone
+7 (495) 140-19-86
Postal address
119270, Russia, Moscow,
PO Box 15
Journal website
<http://info.infojournal.ru>

EDITORIAL TEAM

Editor-in-Chief of the "Informatics and Education" journal

Sergey G. GRIGORIEV

Editor-in-Chief of the "Informatics in School" journal

Lyudmila L. BOSOVA

Director of Publishing House

Daniil S. RYBAKOV

Science Editor

Larisa M. DERGACHEVA

Senior Editor

Irina B. KIRICHENKO

Editor

Zifa A. BASYROVA

Proofreader

Lyudmila M. SHARAPKOVA

Layout

Dmitry V. FEDOTOV

Design

Eugene N. GLAVNICKY

Vladislav A. GUBKIN

Distribution and Advertising Department

Elena A. KUZNETSOVA

EDITOR-IN-CHIEF

Sergey G. GRIGORIEV

Corresponding Member of RAE, Dr. Sci. (Eng.), Professor, Professor at the Department of IT, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University (Moscow, Russia)

EDITORIAL BOARD

Vladimir N. VASILIEV

Corresponding Member of RAS, Corresponding Member of RAE, Dr. Sci. (Eng.), Professor, Rector of ITMO University (St. Petersburg, Russia)

Alexander G. GEIN

Dr. Sci. (Edu.), Cand. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Professor at the Department of Algebra and Fundamental Informatics, Institute of Natural Sciences and Mathematics, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin (Ekaterinburg, Russia)

Vadim V. GRINSHKUN

Academician of RAE, Dr. Sci. (Edu.), Professor, Head of the Department of Education Informatization, Institute of Digital Education, Moscow City University (Moscow, Russia)

Nikolai M. DOBROVOLSII

Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Head of the Department of Algebra, Mathematical Analysis and Geometry, Faculty of Mathematics, Physics and Information Technologies, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University (Tula, Russia)

Vladimir V. LAPTEV

Academician of RAE, Dr. Sci. (Edu.), Cand. Sci. (Phys.-Math.), Professor, First Vice Rector of the Herzen State Pedagogical University of Russia (St. Petersburg, Russia)

Dmitry A. NOVIKOV

Corresponding Member of RAS, Dr. Sci. (Eng.), Professor, Director of the Institute of Control Sciences of RAS (Moscow, Russia)

Mikhail A. RODIONOV

Dr. Sci. (Edu.), Professor, Head of the Department of Informatics and Teaching Methods of Informatics and Mathematics, Pedagogical Institute named after V. G. Belinsky, Penza State University (Penza, Russia)

Alexei L. SEMENOV

Academician of RAS, Academician of RAE, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Director of the Institute for Cybernetics and Educational Computing of the Federal Research Center "Computer Science and Control" of RAS (Moscow, Russia)

Olga G. SMOLYANINOVA

Academician of RAE, Dr. Sci. (Edu.), Professor, Director of Institute of Education Science, Psychology and Sociology, Siberian Federal University (Krasnoyarsk, Russia)

Alexander Yu. UVAROV

Dr. Sci. (Edu.), Professor, Head of the Educational Informatics Department, Institute for Cybernetics and Educational Computing of the Federal Research Centre "Computer Science and Control" of RAS (Moscow, Russia)

Evgeniy K. KHENNER

Corresponding Member of RAE, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Professor at the Department of Information Technologies, Faculty of Mechanics and Mathematics, Perm State National Research University (Perm, Russia)

Liliana R. SHAKIROVA

Dr. Sci. (Edu.), Professor, Head of the Department of Theories and Technologies of Mathematics and Information Technology Teaching, N. I. Lobachevsky Institute of Mathematics and Mechanics, Kazan (Volga region) Federal University (Kazan, Russia)

Curtis Jay BONK

Ph.D., Professor at the School of Education of Indiana University in Bloomington (Bloomington, USA)

Valentina DAGIENĖ

Dr. (HP), Professor, Head of the Education Systems Group, Institute of Data Sciences and Digital Technologies, Vilnius University (Vilnius, Lithuania)

Ilya LEVIN

Ph.D., Professor at the Department of Mathematics, Science and Technology Education, School of Education, Tel Aviv University (Tel Aviv, Israel)

Evgenia SENDOVA

Ph.D., Associate Professor, Institute of Mathematics and Informatics of Bulgarian Academy of Sciences (Sofia, Bulgaria)

Yaroslav D. SERGEYEV

Ph.D., D.Sc., D.H.C., Distinguished Professor, Professor, University of Calabria (Cosenza, Italy)

Stanimir N. STOYANOV

Ph.D., Professor at the Faculty of Mathematics and Informatics, University of Plovdiv "Paisii Hilendarski" (Plovdiv, Bulgaria)

Sergei A. FOMIN

Ph.D., Professor, California State University in Chico (Chico, USA)

Alona FORKOSH BARUCH

Ph.D., Senior Teacher, Pedagogical College Levinsky (Tel Aviv, Israel)

DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-5-11

УРОКИ ПАНДЕМИИ: НОВЫЕ СТРАТЕГИИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

В. В. Гриншкун¹, О. Ю. Заславская¹ ✉¹ *Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия*✉ zaslavskayaoy@mgu.ru

Аннотация

В статье представлены результаты анализа опыта, полученного в ходе организации образовательного процесса во время двухлетней пандемии коронавирусной инфекции (COVID-19). В частности, рассмотрены проблемные ситуации, которые возникли во время перехода к экстренному удаленному обучению. Основное внимание уделено обобщению сложившихся подходов к обучению студентов и школьников, действиям, необходимым для смягчения последствий подобного перехода, а также выделению стратегических направлений подготовки педагогов, позволяющих им быть готовыми к аналогичным ситуациям.

Эффективное применение информационных и телекоммуникационных технологий сыграло важную роль в преодолении возникших трудностей в обучении, вызванных пандемией. При этом не только обучающимся понадобилась своевременная поддержка, но и педагогам не всегда хватало профессионализма для оперативного перехода на онлайн-обучение. Не все образовательные организации оказались подготовленными к практически мгновенному переходу к новым формам реализации своей деятельности.

По итогам проведенного анализа удалось сформулировать стратегические и технологические направления возможных значимых исследований, способствующих подготовке будущих и действующих педагогов к работе в изменяющихся условиях.

Ключевые слова: информатизация образования, цифровизация, информационные и коммуникационные технологии, удаленное обучение, пандемия.

Для цитирования:

Гриншкун В. В., Заславская О. Ю. Уроки пандемии: новые стратегии и технологии обучения. *Информатика и образование*. 2022;37(3):5–11. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-5-11

PANDEMIC LESSONS: NEW STRATEGIES AND TECHNOLOGIES OF TEACHING

V. V. Grinshkun¹, O. Yu. Zaslavskaya¹ ✉¹ *Moscow City University, Moscow, Russia*✉ zaslavskayaoy@mgu.ru

Abstract

The article describes the results of the analysis of the experience gained while organizing the educational process during the two-year pandemic of COVID-19. In particular, the problem situations that arose on the transition to emergency distance learning are considered. The main attention is paid to summarizing the existing approaches to teaching students and schoolchildren, the actions necessary to mitigate the consequences of such a transition, as well as highlighting the strategic directions for training teachers, allowing them to be prepared for similar situations.

The effective use of information and communication technologies has played an important role in overcoming the learning difficulties caused by the pandemic. At the same time, not only students needed timely support, but also teachers did not always have enough professionalism to quickly switch to online learning. Not all educational organizations turned out to be prepared for an almost instantaneous transition to new forms of their activities.

Based on the results of the analysis, it was possible to formulate the strategic and technological directions of possible significant research that contribute to the preparation of future and current teachers for work in a changing environment.

Keywords: informatization of education, digitalization, information and communication technologies, distance learning, pandemic.

For citation:

Grinshkun V. V., Zaslavskaya O. Yu. Pandemic lessons: New strategies and technologies of teaching. *Informatics and Education*. 2022;37(3):5–11. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-5-11

1. Введение

Кризис, спровоцированный COVID-19, почти на два года изменил формат, управление и методику обучения. Благодаря развитию и применению информационных и телекоммуникационных технологий педагоги смогли найти приемы и методы, необходимые для организации обучения в уникальных и достаточно сложных условиях. О таких подходах уже неоднократно говорилось на страницах многочисленных отечественных и зарубежных изданий [1–7].

Мнения об эффективности перехода на новый формат обучения подчас приобретали прямо противоположные значения. Одни указывали на способность системы образования быстро и оперативно перестроиться, сохранив при этом целостность образовательного процесса. Другие, наоборот, отмечали, что никакие применяемые приемы не способны заменить учителя в классе, а предлагаемые формы обучения не позволят достичь даже минимальной эффективности. Результаты проведенного опроса наглядно показывают, сколь противоположными были мнения респондентов (см. табл.).

Таблица / Table

Анализ мнений педагогов, родителей и обучающихся по поводу перехода на удаленное обучение (март 2020 года)

Analysis of the opinions of teachers, parents and students on the transition to distance learning (March 2020)

	Положительное отношение	Критическое отношение
Образовательный процесс	Сохранен целостный образовательный процесс	Неготовность системы образования
	Эффективность удаленного обучения выше очного	Эффективность удаленного обучения ниже очного
Обучающиеся	Повысилась посещаемость	Вовлеченность обучающихся снизилась
Педагоги	Педагоги быстро перестроились к работе в удаленном формате	Педагоги долго перестраивались к работе в удаленном формате
Родители	Повысилась вовлеченность родителей в жизнь школы и образование детей	Родители вынуждены «превратиться в педагога», вносят дисбаланс в учебный процесс
Учебные материалы	Накоплен большой объем учебных материалов в электронном виде	Недостаточно учебных материалов для удаленного обучения

Хотя система образования никогда ранее не сталкивалась с подобной ситуацией, использование информационных и телекоммуникационных тех-

нологий, технологий открытого, дистанционного, удаленного, смешанного обучения не являлось чем-то принципиально новым. Эпизодическое использование технологий удаленного обучения и элементов дистанционного обучения было достаточно распространено [8–11]. При этом подавляющее большинство публикаций и исследований, рассматривающих технологии для организации открытого, дистанционного, удаленного, смешанного обучения, разработанные и описанные ранее, были апробированы в относительно «идеальных» условиях — в условиях отсутствия чрезвычайной ситуации, часто с небольшими выборками обучающихся, как правило, мотивированных и имевших доступ к необходимой компьютерной технике, а также в условиях заранее отобранных электронных ресурсов и работы хорошо подготовленного и мотивированного к соответствующей апробационной деятельности педагога.

В условиях резкого перехода к массовому удаленному обучению возникает целая серия проблем, требующих разрешения. В их числе проблемы выявления эффективных стратегий обучения, сформировавшихся в системе образования за время пандемии, определение того, как такие стратегии смогут повлиять на образование в будущем, какие исследования необходимы для развития подходов к обучению и соответствующей подготовке педагогов [12].

2. Уроки пандемии

В ходе наблюдений за процессом обучения и анализа полученной информации формулировались выводы и предложения, оформляемые как «уроки», извлекаемые из опыта функционирования системы образования в упомянутых условиях. Такой анализ проводился авторами, исходя из двух принципиальных позиций:

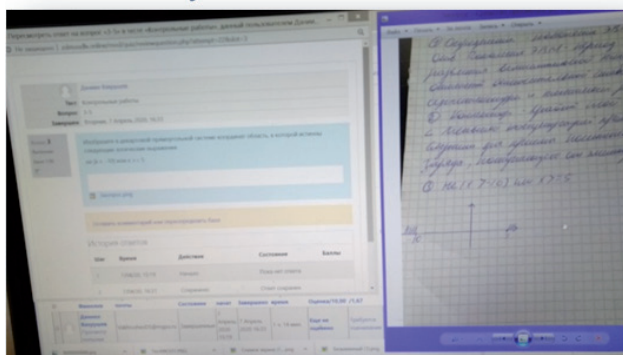
1. Решающее значение для адаптации системы обучения к изменившимся условиям приобретают знание и учет педагогами факторов эффективности применения разнообразных информационных и телекоммуникационных технологий [13, 14].

2. Ключевую роль играют профессиональная готовность педагога к работе в меняющихся условиях, способность адаптироваться к ним, с одной стороны, и, с другой стороны, обладание фундаментальной подготовкой в области дидактики.

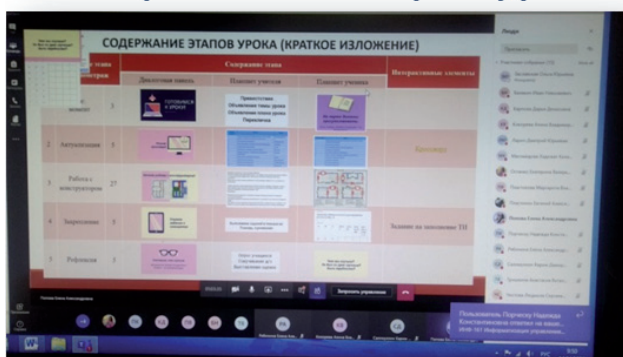
2.1. Урок 1. Необходимость прогнозирования возможных потребностей в формах и средствах обучения

В одних регионах страны удаленные занятия проводятся с использованием личных планшетов или полноценных компьютеров обучающихся, и педагог может опираться на использование практически любых ресурсов и сервисов [15–19]. В других регионах педагоги и обучающиеся могут рассчитывать в основном на письма и сообщения, отправленные через WhatsApp, Telegram, Viber и другие мессенджеры, а также по электронной почте (рис. 1).

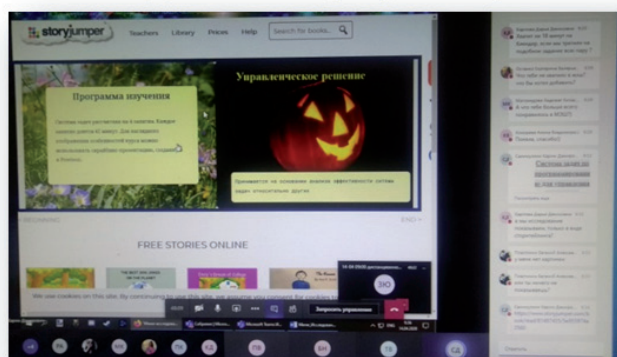
Фото бумажных записей



Интерактивные ресурсы



Видеоконференция



Сканирование QR-кода

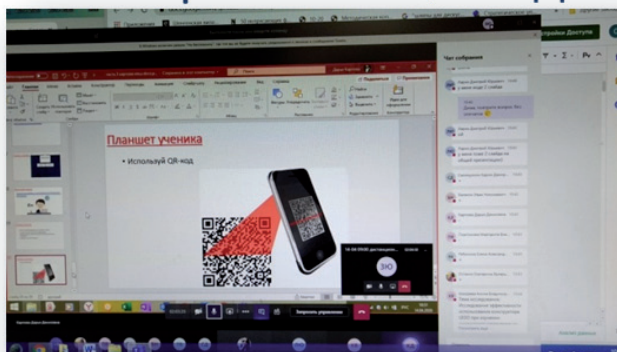


Рис. 1. Разнообразие форматов и ресурсов, характерных для организации обучения в условиях пандемии

Fig. 1. A variety of formats and resources specific to organizing training in a pandemic

Так, например, многие московские студенты, обучаясь в достаточно хорошо оснащенных столичных вузах, имея необходимое личное оборудование и доступ к сети Интернет, по разным причинам не смогли воспользоваться специализированной системой прокторинга во время экзаменов. В масштабах страны с ее разными территориями, часовыми поясами, условиями и другими факторами соответствующие проблемы особенно актуальны. Во многих сельских населенных пунктах, в которых очные занятия в школе проходили достаточно эффективно, для удаленного обучения не оказалось соответствующей инфраструктуры и условий.

По прошествии двух лет можно выявить и сделать общедоступными большое количество удачных примеров, когда образовательные организации (школы и вузы) в условиях экстренного перехода на удаленное обучение нашли индивидуальные, часто нестандартные решения для продолжения работы, но качество организации такого обучения существенно зависело от уровня и качества телекоммуникационного доступа к электронным ресурсам.

В частности, разрабатывались специальные задания и методы, позволяющие организовать обучение «пакетами», пересылаемыми порционно. Возможно использование подходов, которые применялись в рамках заочного обучения по почтовой переписке, — рассылка содержательного материала и зада-

ний, сбор выполненных заданий, проверка, рассылка результатов проверки. Объемы применения этого способа по мере распространения технологий следует уменьшать, но в определенных условиях его не стоит исключать из рассмотрения. Обучение в этом случае происходит в рамках эпизодических «сеансов связи». Некоторые организации предоставляли во временное пользование мобильную компьютерную технику тем обучающимся, которые в этом нуждались.

2.2. Урок 2. Необходимость выявления и развития важных навыков и качеств у обучающихся при их дистанционном обучении

Удаленное обучение оказывается относительно эффективным при наличии у обучающегося таких качеств, как самоорганизация, умение сосредоточиться на решении конкретной учебной задачи, несмотря на наличие различных отвлекающих факторов. Эти качества присущи не каждому взрослому человеку. Что в этом случае говорить о школьниках или даже студентах? Особенно остро это ощущается, если удаленное обучение проводится в формате традиционного занятия — объяснение нового материала и последующее выполнение заданий. Обучающимся скучно долго слушать монолог педагога педагога, сидя перед камерой и экраном компьютера. Отсутствие живого человека и ощущения того, что все действия находятся под контролем педагога, приводит

к тому, что обучающийся отвлекается, занимается посторонними делами, не имеющими отношения к процессу обучения. В случае удаленного обучения персональные призывы к вниманию в отношении отдельных обучающихся имеют меньший эффект, чем при очном обучении, когда педагог рядом. Очевидно, что приемы, применяемые на обычном занятии, в целом для удаленного обучения не подходят.

Так, например, акцентирование внимания обучающихся на выполнении определенных действий, самостоятельное представление полученного результата на основе обсуждения с одноклассниками или одногруппниками, взаимное оценивание по принципам голосования на конкурсе «Евровидение» или экспертной оценки в конкурсе «WorldSkills» предоставляют дополнительные «мотивационные технологии» для того, чтобы обучающиеся не отвлекались во время проведения удаленных занятий.

Требуется повышенное внимание к подходам по формированию у обучающихся личностных качеств, связанных с пониманием времени, умением планировать, организовывать, контролировать и оценивать результаты собственной учебной деятельности.

Если ранее можно было жестом, улыбкой и другими приемами поддержать каждого обучающегося, учесть его настроение, готовность к занятиям, интересы, поведение на протяжении всего занятия, то в условиях удаленного обучения на осуществление таких действий накладываются естественные

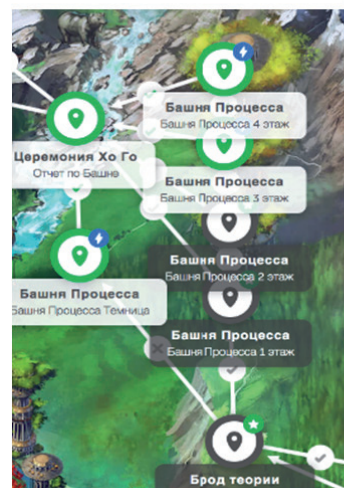
ограничения. Педагогу, как минимум в некоторых случаях, требуется больше времени и сил для взаимодействия в индивидуальном режиме.

2.3. Урок 3. Необходимость ориентации при подготовке педагогов на опережающие педагогические технологии и перспективные технологические решения

Целесообразно ориентироваться не на сегодняшние передовые технологии, а на перспективные технологические решения, в числе которых технология геймификации, позволяющая создать свой личный персонаж, осуществлять обучение, выстраивая персональный индивидуальный маршрут, изменять карту «продвижения» по разделам учебного курса, «зарабатывать» возможность выбора персонализированного задания, его уровня сложности, визуализировать свои достижения, опираясь на соревновательный компонент игры (рис. 2).

Один из универсальных «рецептов» традиционного занятия для многих педагогов — вовремя начать занятие, строго соблюдать его этапы, объяснить по учебникам новый материал, дать задания обучающимся. Однако всего несколько дней удаленных занятий весной 2020 года показали, что такие технологии обучения не могут считаться абсолютно эффективными. Практика свидетельствует, что, если сразу представить учащимся новый материал, теряется мотивация, что в отсутствии педагога рядом приводит к тому, что

Разные пути –
разные
траектории
обучения



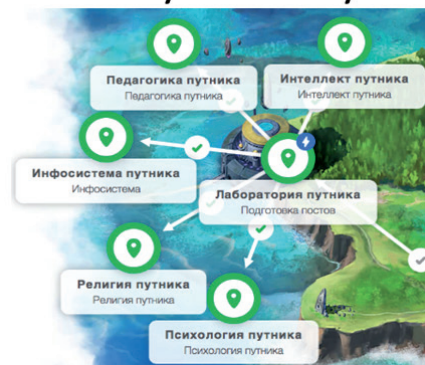
Короткий и длинный пути



Поэтапный
путь



Лучевой путь



Вариант
квеста
с двумя
концовками

Рис. 2. Применение технологии геймификации позволяет осуществлять обучение, выстраивая индивидуальный маршрут

Fig. 2. Use of gamification technology allows to teach by developing individual learning path

обучающийся отвлекается, теряет смысловые фрагменты, причинно-следственные связи, не понимает цели обучения и привязку изучаемого материала к решению жизненных проблем. Это влечет за собой не только поверхностное, формальное изучение, но и неспособность гибко и оперативно адаптироваться к изменяющимся условиям обучения и жизни.

При удаленном обучении гораздо лучше работают другие педагогические приемы. Так, например, обучающимся целесообразно предоставить возможность для самостоятельного предварительного ознакомления с электронными учебными материалами — лекциями, учебниками, дополнительными источниками, статьями, монографиями, энциклопедиями, справочниками — и лишь потом в ходе персональной или совместной практической деятельности, разбирая конкретные примеры, оценить эффективность и целесообразность общих методических подходов и технологических приемов.

Использование ставшей известной педагогической технологии «перевернутый класс» позволяет сделать учебное время в условиях удаленного обучения более продуктивным. Теоретический материал обучающиеся изучают самостоятельно при помощи электронных ресурсов до начала занятия, а на удаленном занятии формулируются проблемные задания, решение которых возможно на основе уже известного теоретического материала. Педагог при таком подходе демонстрирует способы применения уже имеющихся знаний. Возможны также случаи «перевернутого обучения», когда предварительные попытки выполнить проблемное задание побуждают обучающихся самостоятельно изучать необходимый теоретический материал (рис. 3).

Анализ опыта работы педагогов показал, что технологии «перевернутый класс» в условиях удаленно-

го обучения достаточно эффективны, а в режиме традиционного очного обучения применяются с трудом.

Необходимо акцентировать внимание на исследованиях возможности и специфики применения технологий «перевернутый класс» в условиях реализации удаленного обучения, разработать необходимые для этого учебные и методические материалы, подготовить и сформулировать приемы обучения педагогов такой технологии, создать методики, основанные на ее применении.

2.4. Урок 4. Необходимость приобретения и развития навыков коммуникации педагога с участниками образовательного процесса в условиях различных форматов взаимодействия

Становятся актуальными соответствующие исследования, касающиеся психологических аспектов общения взрослых с детьми и взрослых между собой в условиях использования компьютерных телекоммуникаций.

Благодаря подобным технологиям выросла частота общения педагогов с родителями обучающихся. В некоторых случаях даже в вузах возникли диалоги педагогов с родителями студентов, чего раньше не было. Не все педагоги оказались к этому готовы. В школах в условиях большего привлечения родителей к удаленному обучению школьников интенсифицировался диалог родителей с учителями, что потребовало времени, решения новых содержательных, методических, этических и других вопросов.

Практика показала, что в ходе организации обучения в условиях пандемии особое место занимают понимание и применение особых правил взаимодействия: четкая формулировка ожиданий от работы, напоминания о целях и результатах обучения, ин-

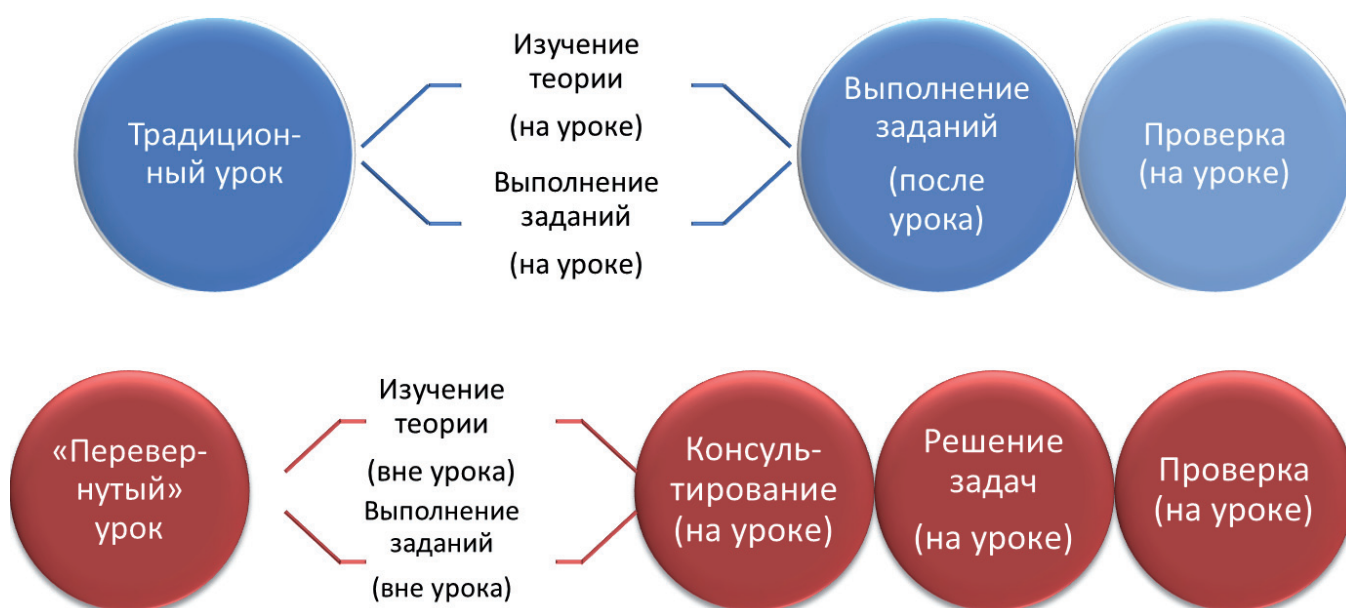


Рис. 3. Специфика занятий, проводимых по технологии «перевернутый класс»

Fig. 3. The specifics of classes conducted using the «flipped classroom» technology

структурирование о способах и времени взаимодействия на удаленных сеансах [20–22].

В большинстве случаев всем участникам образовательного процесса, реализованного в режиме занятий с применением дистанционных технологий, потребовалось заранее обговорить правила взаимодействия: каким образом будет предоставлен доступ к учебным материалам, как выполнять задания, подготовить и предоставить отчет о выполненной работе, будет ли учебное занятие записываться, если да, где и как будет храниться запись, кем и когда использоваться. Важно отметить, что необходимо дальнейшее развитие стихийно формирующихся правил и механизмов взаимодействия в рамках удаленных занятий: как и когда задавать вопросы, в каких случаях использовать видеокамеру и микрофон.

Во время перехода на удаленное обучение коммуникация между администрацией, учителями, родителями и обучающимися становится особенно значимой. К такой коммуникации в новых условиях добавляются новые содержательные и организационные элементы: где найти ежедневные задания, список электронных ресурсов и сервисов, которые понадобятся обучающимся для удаленной работы, что делать в случае возникновения проблем, где искать оперативные сообщения.

2.5. Урок 5. Необходимость непрерывного профессионального развития педагогов

Определяющим фактором эффективности удаленного обучения в большинстве случаев оказывается профессионализм педагога. Профессиональная неготовность, формальное отношение к работе и отсутствие инициативы (а не наличие технических и организационных проблем) оказывают существенное негативное влияние на удаленное обучение.

Педагогическое сообщество всегда было обеспокоено тем, что потребность в учителях по мере развития и расширения дистанционных технологий обучения станет снижаться. Можно вспомнить пример, когда появление телевидения повлекло за собой предположение о скором исчезновении театра. Но театр развивается вне зависимости от развития кино и телевидения. Сложившаяся ситуация с экстренным переходом к обучению в новых условиях лишь раз демонстрирует, что педагог, его личность и профессионализм являются еще более значимыми.

В частности, во многих случаях профессионализм педагогов компенсирует недостаточное качество многих электронных ресурсов. Условием успешного удаленного обучения является не столько хорошее компьютерное обеспечение в совокупности со скоростным доступом к сети Интернет, сколько наличие ответственного и творческого педагога-профессионала. Опыт показал, что у таких педагогов всего за два-три месяца удаленное обучение стало достаточно эффективным и по-настоящему востребованным при сохранении тех же не всегда качественных электронных ресурсов и тех же проблем технического и организационного характера.

3. Заключение

Опираясь на описания перечисленных уроков, проблем и задач, можно констатировать, что реализуемое в условиях пандемии обучение — это не революция в образовании, а вынужденная мера.

Пандемия в очередной раз заставила по-новому посмотреть на организацию и управление образовательным процессом, осмыслить значимость информационных и телекоммуникационных технологий, задуматься над эффективностью и уместностью их применения.

В то же время обществом приобретен уникальный опыт организации образования в условиях нестабильной эпидемиологической ситуации. Чтобы этот опыт оказался «встроенным» в образовательные системы и в дальнейшем давал положительный эффект, необходимо новое качественное обеспечение, обусловленное необходимостью сохранения фундаментальных ценностей отечественной системы образования, а также развитие систем подготовки и переподготовки педагогов.

Список источников / References

1. Bao W. COVID-19 and online teaching in higher education: a case study of Peking university. *Human Behavior and Emerging Technologies*. 2020;2(2):113–115. DOI: 10.1002/hbe2.191
2. Barrot J. S., Llenares I. I., Del Rosario L. S. Students' online learning challenges during the pandemic and how they cope with them: The case of the Philippines. *Education and Information Technologies*. 2021;(26(2)):7321–7338. DOI: 10.1007/s10639-021-10589-x
3. Bonk C. Pandemic ponderings, 30 years to today: Synchronic signals, saviors, or survivors? *Distance Education*. 2020;41(4):589–599. DOI:10.1080/01587919.2020.1821610
4. Marinoni G., Land H., Jensen T. The impact of Covid-19 on higher education around the world. IAU Global Survey Report. *International Association of Universities*. 2020:1–50. Available at: https://www.iau-aiu.net/IMG/pdf/iau_covid19_and_the_survey_report_final_may_2020.pdf
5. Mishra L., Gupta T., Shree A. Online teaching-learning in higher education during lockdown period of COVID-19 pandemic. *International Journal of Educational Research Open*. 2020;1:1–8. DOI:10.1016/j.ijedro.2020.100012
6. van der Spoel I., Noroozi O., Schuurink E., van Ginckel S. Teachers' online teaching expectations and experiences during the Covid19-pandemic in the Netherlands. *European Journal of Teacher Education*. 2020;43(4):623–638. DOI: 10.1080/02619768.2020.1821185
7. van Deursen A. J. Digital inequality during a pandemic: quantitative study of differences in COVID-19-related Internet uses and outcomes among the general population. *Journal of Medical Internet Research*. 2020;22(8):e20073. DOI: 10.2196/20073
8. Hodges C., Moore S., Lockee B., Trust T., Bond M. The Difference between emergency remote teaching and online learning. *Educational Review*. 2020:1–15. Available at: https://er.education.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning?fbclid=IwAR1JJP1jHR6zmPFJsyvGcmq_v7Ibz65pjwNw6sxOB0SS-cpMBNO25pso_OA
9. Kools M. et al. The relationship between the school as a learning organization and staff outcomes: A case study of Wales. *European Journal of Education*. 2019;54(3):426–442. DOI: 10.1111/ejed.12355

10. Kimmons R., Veletsianos G., Van Leeuwen C. What (Some) Faculty Are Saying about the Shift to Remote Teaching and Learning. 2020. Available at: <https://er.educause.edu/blogs/2020/5/what-some-faculty-are-saying-about-the-shift-to-remote-teaching-and-learning>

11. Lapitan L. D., Tiangco C. E., Sumalinog D. A., Sabarillo N. S., Diaz J. M. An effective blended online teaching and learning strategy during the COVID-19 pandemic. *Education for Chemical Engineers*. 2021;35:116–131. DOI: 10.1016/j.esc.2021.01.012

12. Communicable disease threats report. 9–15 February 2020, week 7. ECDC. Available at: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/communicable-disease-threats-report-15-Feb-2020-PUBLIC.pdf>

13. Заславская О. Ю. Влияние глобальных процессов информатизации на развитие современной системы образования в условиях цифровой экономики. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования*. 2018;15(3):271–281. DOI: 10.22363/2312-8631-2018-15-3-271-281

[Zaslavskaya O. Yu. The impact of global processes of informatization the development of the modern education system in a digital economy. *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Informatization of education*. 2018;15(3):271–281. (In Russian.) DOI: 10.22363/2312-8631-2018-15-3-271-281]

14. Beeching N. J., Fletcher T. E., Fowler R. COVID-19. BMJ Best Practices. *BMJ Publishing Group*. 2020;9:47–58.

15. Bidaibekov E., Grinshkun V. How the education system should respond to the technological development and informatization of the society. *Communications in Computer and Information Science*. 2021;(1204):26–33. DOI: 10.1007/978-3-030-78273-3_3

16. Boyer-Davis S. Technostress in higher education: An examination of faculty perceptions before and during the COVID-19 pandemic. *Journal of Business and Accounting*. 2020;13(1):42–58. Available at: http://asbbs.org/files/2020/JBA_Vol_13.1_Fall_2020.pdf#page=42

17. Schleicher A. How can teachers and school systems respond to the COVID-19 pandemic? Some lessons from TALIS. *OECD Forum*. 2020. Available at: <https://www.oecd-forum.org/posts/63740-how-can-teachers-and-school-systems-respond-to-the-covid-19-pandemic-some-lessons-from-talis>

18. Заславская О. Ю. Организация обсуждения на уроке с использованием информационных и телекоммуникационных технологий. *Интерактивное образование*. 2021;2:15–18.

[Zaslavskaya O. Yu. Organization of discussion at the lesson using information and telecommunication technologies. *Interactive Education*. 2021;2:15–18. (In Russian.)]

19. Радина Н. К., Балакина Ю. В. Общество и пандемия: теоретико-методологические основания психологи-

ческих исследований. *Общественные науки и современность*. 2020;6:49–64. DOI: 10.31857/S086904990012123-7

[Radina N. K., Balakina J. V. Society and the pandemic: theoretical and methodological foundations of psychological research. *Social Sciences and Modernity*. 2020;6:49–64. (In Russian.) DOI: 10.31857/S086904990012123-7]

20. UNESCO. Global monitoring of school closures caused by COVID-19. 2020. Available at: <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>

21. Гонтмахер Е. Мир после пандемии. *Знание – сила*. 2020;9:6–13.

[Gontmacher E. The world after the pandemic. *Knowledge is Power*. 2020;9:6–13. (In Russian.)]

22. Комарова И. П., Сигарев А. В., Устюжанина Е. В. Дистанционная занятость в формируемой в России цифровой экономике: уроки пандемии. *Российский экономический журнал*. 2020;4:31–41. DOI: 10.33983/0130-9757-2020-4-31-41

[Komarova I. P., Sigarev A. V., Ustyuzhanina E. V. Distance employment in Russia's forming digital economy: lessons from the pandemic. *Russian Economic Journal*. 2020;4:31–41. (In Russian.) DOI: 10.33983/0130-9757-2020-4-31-41]

Информация об авторах

Гриншкун Вадим Валерьевич, академик РАО, доктор пед. наук, профессор, начальник департамента информатизации образования, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8204-9179>; e-mail: grinshkun@mgpu.ru

Заславская Ольга Юрьевна, доктор пед. наук, профессор, научный руководитель департамента информатизации образования, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6119-8271>; e-mail: zaslavskayaoy@mgpu.ru

Information about the authors

Vadim V. Grinshkun, Academician of the Russian Academy of Education, Doctor of Sciences (Education), Professor, Head of the Department of Education Informatization, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8204-9179>; e-mail: grinshkun@mgpu.ru

Olga Yu. Zaslavskaya, Doctor of Sciences (Education), Professor, Scientific Director at the Department of Education Informatization, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6119-8271>; e-mail: zaslavskayaoy@mgpu.ru

Поступила в редакцию / Received: 11.04.2022.

Поступила после рецензирования / Revised: 20.04.2022

Принята к печати / Accepted: 26.04.2022.

DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-12-20

СИСТЕМА ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПЕРВОЙ ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ

С. Г. Григорьев¹, И. А. Калинин², Н. Н. Самылкина³ ✉¹ *Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия*² *Московский государственный лингвистический университет, г. Москва, Россия*³ *Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия*✉ nsamylikina@yandex.ru

Аннотация

В статье рассматриваются основные подходы к разработке и использованию системы заданий для первой всероссийской олимпиады школьников по искусственному интеллекту. Первая олимпиада школьников по искусственному интеллекту, проводимая Министерством просвещения Российской Федерации, имела свои отличительные особенности по процедуре проведения и используемым в ходе соревнований заданиям, которые могут быть применены для сравнительного анализа и экспертной оценки проводимых в России интеллектуальных соревнований для школьников. Тематика заданий олимпиады — обработка текста на естественном языке (Natural Language Processing), компьютерное зрение (Computer Vision), наука о данных (Data Science).

Использовался язык программирования Python. Разработанные задания были ориентированы на формирование индивидуальной траектории обучающегося для подготовки к заключительному этапу олимпиады в области искусственного интеллекта, т. е. соблюдались тематическая преемственность на всех этапах и практическая направленность заданий с применением датасетов на втором и третьем этапах. Для оценивания использовалась рейтинговая оценка (как в профессиональном сообществе Kaggle.com) индивидуальных возможностей школьников в комплексном применении математических и цифровых навыков при реализации задач искусственного интеллекта.

Статья может быть полезна учителям информатики, включающим тему в углубленный курс информатики и педагогам дополнительного образования, готовящим школьников к олимпиадам по программированию.

Ключевые слова: всероссийская олимпиада школьников, искусственный интеллект, информатика, Python, наука о данных.

Для цитирования:

Григорьев С. Г., Калинин И. А., Самылкина Н. Н. Система заданий для первой всероссийской олимпиады школьников по искусственному интеллекту. *Информатика и образование*. 2022;37(3):12–20. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-12-20

THE TASK SYSTEM FOR THE FIRST ALL-RUSSIAN OLYMPIAD IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR SCHOOLCHILDREN

S. G. Grigoriev¹, I. A. Kalinin², N. N. Samylkina³ ✉¹ *Moscow City University, Moscow, Russia*² *Moscow State Linguistic University, Moscow, Russia*³ *Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia*✉ nsamylikina@yandex.ru

Abstract

The article discusses the main approaches to the development and use of the task system for the first All-Russian Olympiad in artificial intelligence for schoolchildren. The first Olympiad in artificial intelligence for schoolchildren, held by the Ministry of Education of the Russian Federation, had distinctive features in the procedure of the competition and in competition tasks. These features can be used for comparative analysis and expert evaluation of intellectual competitions for schoolchildren held in Russia. The subjects of the Olympiad tasks are Natural Language Processing, Computer Vision, and Data Science.

The Python programming language was used. The tasks were focused on the formation of an individual path for the student to prepare for the final stage of the Olympiad in artificial intelligence, i. e. thematic continuity was observed at all stages and the practical orientation of tasks using data sets was observed in the second and third rounds. For the assessment, a rating assessment was used (as in the professional community Kaggle.com) of the individual abilities of schoolchildren in the complex application of mathematical and digital skills in solving artificial intelligence tasks.

The article may be useful for informatics teachers who include the topic in an advanced informatics course and teachers of additional education who prepare schoolchildren for Olympiads in programming.

© Григорьев С. Г., Калинин И. А., Самылкина Н. Н., 2022

Keywords: All-Russian Olympiad for schoolchildren, artificial intelligence, informatics, Python, data science.

For citation:

Grigoriev S. G., Kalinin I. A., Samylkina N. N. The task system for the first All-Russian Olympiad in artificial intelligence for schoolchildren. *Informatics and Education*. 2022;37(3):12–20. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-12-20

1. Введение

Всероссийская олимпиада по искусственному интеллекту для обучающихся VIII—XI классов общеобразовательных организаций проводилась в октябре–ноябре 2021 года Министерством просвещения Российской Федерации в рамках Федерального проекта «Искусственный интеллект» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [1]. Материалы олимпиады размещены по ссылке: <https://olimp.edsoo.ru/>

Министерство просвещения Российской Федерации впервые проводило такую олимпиаду и, вполне возможно, что она займет свое постоянное место в списке всероссийских олимпиад школьников. На основе полученного авторами опыта участия в подготовке и проведении Всероссийской олимпиады школьников по искусственному интеллекту будет представлен материал об актуальности тематики олимпиады, ее структуре, целях и особенностях используемых заданий.

Искусственный интеллект (ИИ) сегодня применяется повсеместно, в том числе в образовании. По данным Web of Science Core Collection количество научных публикаций по теме искусственного интеллекта и анализа данных с 2016 по 2020 год возросло в 2,6 раза в сравнении с периодом 2011–2015 годов [2, 3]. Этот показатель вдвое больше роста количества таких исследований в мире, где общий прирост был в 1,3 раза, что подчеркивает темп развития данной области в мире. Научные разработки и проекты **науки о данных (Data Science)**, инструменты **анализа данных (Data Analysis)** стали более доступными и используются для анализа перспективных разработок в крупных ИТ-компаниях и на различных производствах [4–6].

В настоящее время развитие науки и потребности бизнеса в цифровых компетенциях, сформированных у выпускников вузов, влияют на необходимость расширения вопросов искусственного интеллекта в содержании школьного курса информатики [7–11]. Количество публикаций о необходимости изучения вопросов искусственного интеллекта в общем образовании неуклонно возрастает [12–15]. Искусственный интеллект и анализ больших данных рассматриваются как перспективные сквозные цифровые технологии в федеральном проекте «Цифровые технологии», являющемся не только одним из важнейших проектов цифровизации страны, но и важным государственным ориентиром. Среди семи дорожных карт развития цифровых технологий, утвержденных президиумом Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности, две

связаны напрямую с данной областью: «Нейротехнологии и искусственный интеллект», «Компоненты робототехники и сенсорики», остальные документы включают элементы ИИ. Образовательная робототехника получила мощную поддержку государственных и частных компаний в России. В настоящее время присутствует в основных и дополнительных образовательных программах общего образования, а также олимпиадах школьников и студентов [16].

На момент организации олимпиады по искусственному интеллекту в России существовали еще две такие олимпиады, проводимые вузами, — это Национальная технологическая олимпиада и Олимпиада Университета Иннополис. Их особенностями являются, в частности, ориентация на командную работу, использование ресурсов самих вузов в подготовке команд, что существенно влияет и на тематику задач, решаемых участниками этих олимпиад.

Всероссийская олимпиада по искусственному интеллекту для обучающихся VIII—XI классов общеобразовательных организаций, проводимая Министерством просвещения Российской Федерации, наряду с общими целями аналогичных проектов — поддержки талантливых школьников, а именно: выявления и развития творческих способностей обучающихся, развития познавательного интереса к технологиям искусственного интеллекта, создания условий для поддержки одаренных школьников, ставила целью повышение у обучающихся мотивации к углубленному изучению информатики и математики как основе предпрофессиональной подготовки в области информационных технологий.

В отличие от уже упомянутых выше олимпиад, Всероссийская олимпиада по искусственному интеллекту была ориентирована на индивидуальные соревнования учащихся (а не на подготовку команд), причем должна была предоставить возможность участия наиболее широкому кругу участников — в том числе тем, кто интересуется тематикой искусственного интеллекта самостоятельно и не имеет доступа к вычислительной и технической базе крупных университетов или технологических компаний.

При планировании олимпиады и разработке заданий организационный и методический комитеты предполагали, что количество участников (по крайней мере, на первом этапе) будет велико — настолько, что организация ручной проверки работ и проведения апелляций в приемлемые сроки будет невозможной. Таким образом, с самого начала задания олимпиады были ориентированы на автоматизированную проверку — с помощью специально разработанной среды.

Исходя из таких вводных параметров, было запланировано три этапа проведения олимпиады по пять дней каждый. Этапы проводились в дистанционном формате, но при разных временных условиях.

2. Характеристика этапов Всероссийской олимпиады по искусственному интеллекту

Первый, **отборочный этап** олимпиады длился пять дней. Решения всех заданий можно было в произвольном порядке в течение всего промежутка времени загрузить для проверки. При неограниченных возможностях доступа к самой разной информации на различных ресурсах риски использования чужих решений были очевидны, и их необходимо было максимально снизить, что и было сделано на следующих этапах.

Второй, **основной этап** олимпиады предусматривал более «жесткий» формат работы с заданиями — их можно было сделать в любое время пяти дней этапа, но в один временной период — четыре часа.

На втором этапе олимпиады было целью отобрать тех участников, которые не только владеют общими навыками решения задач, но и знакомы с направлением «Искусственный интеллект и решение интеллектуальных задач», с некоторыми основными его методами и подходами, могут применить их для решения задач [10, 12, 15, 17, 18, 19].

Третий, **заключительный этап** продолжался также в течение пяти дней. Можно было решить задания в любое время в один временной интервал — двенадцать часов в условиях прокторинга. На этом этапе участники соревновались между собой — для предложенных заданий не существовало «полностью правильного» решения — необходимо было набрать наибольшее количество баллов при тестировании модели.

Другие организационные особенности, описанные в положении об олимпиаде, были направлены на вовлечение администрации образовательных организаций и учителей информатики в процесс подготовки и участия одаренных школьников в олимпиаде. Для обеспечения прозрачности контингента участников использовалась их регистрация через образовательные организации, которые своим приказом направляют своих обучающихся для участия в олимпиаде. При этом предполагалась возможность организации доступа к контенту олимпиады на площадках образовательных организаций при консультативной поддержке педагогов.

Как мы уже указывали, олимпиада предусматривала полностью автоматизированную проверку результатов, в которой участник не видит результата выполнения своей программы, а видит только оценку соответствия ее выводу предусмотренным критериям. От участников требовалось подготовить программу, которая либо наберет наибольшее количество баллов (т. е. пройдет наибольшее количество тестов) — на первых двух этапах, либо будет выдавать результаты, максимально близкие к «человеческой» оценке.

Задания первого отборочного этапа проверяли сформированность базовых навыков решения задач на языке Python. Это пока единственный доступный учащимся язык программирования, для которого

есть полный набор средств решения задач искусственного интеллекта.

Задачей первого, отборочного этапа, как следует из названия, было не выявить победителя, а отобрать участников, владеющих в необходимом объеме технической базой, т. е. навыками решения задач на языке Python с использованием его стандартных библиотек (например, регулярных выражений) [20].

Важно отметить, что стремились отобрать тех, кто не просто технически освоил приемы программирования, но и осознанно применяет его специальные возможности, может поставить задачу, выдвинуть правдоподобные предположения и добиться результата. Участникам предлагалось десять заданий, можно было набрать до тридцати трех баллов.

Проверялись навыки:

1. Ввода данных и вывода результатов.
2. Использования файлов для ввода и вывода.
3. Обработки числовой информации.
4. Обработки текстовой информации, в том числе работы с различными кодировками.
5. Организации хранения данных в памяти, планирования структуры хранения данных для последующей обработки этих данных.
6. Решения переборных задач.

На этом и на последующих этапах ввод и вывод данных осуществлялся через стандартные потоки ввода-вывода (т. е. «ввести с клавиатуры» и «вывести на экран»). Код запускался в режиме консольного приложения.

Решением задания считался программный код на языке Python, соответствующий требованиям, описанным в условиях.

Участнику предоставлялась возможность проверить работоспособность кода на одном тесте неограниченное количество раз. После окончания времени на решение заданий основного тура олимпиады представить на проверку задания было невозможно, но каждая сданная вовремя на проверку задача продолжала проверяться на серии тестов. Каждый пройденный тест давал участнику один балл.

Каждый тест представлял собой набор входных данных. Каждый параметр передавался в отдельной строке через поток стандартного ввода (функция `input()`).

Тест считался пройденным, если программа выдавала на стандартный вывод (функцией `print()`) указанные в задании данные, **точно совпадающие с эталонным значением**. Любые дополнительные символы в любом месте ответа считались ошибкой.

Все решения проверялись набором автоматических тестов, выполняемых в изолированной среде, это позволило не подгонять код под конкретные выходные данные (как иногда случается на олимпиадах по программированию).

Среда включала язык Python с его набором стандартных модулей, а также библиотек NLTK, Pillow, NumPy, Pandas, SciKit-Learn, TensorFlow (включая Keras), PyTorch. Доступа к сети Интернет среда не имела.

Критерием присвоения балла являлось прохождение теста.

На втором, **основном этапе** олимпиады были предложены задания для выделения тех участников, которые действительно интересуются, специализируются или могут быстро ознакомиться с основными методами интеллектуальной обработки данных. Предлагалось пять задач на использование специализированных библиотек, ориентированных на работу с числовыми, текстовыми и графическими данными, с ориентацией на подготовку и анализ наборов данных для последующего решения задач интеллектуальной обработки. Предусматривается возможность использования библиотек NumPy, Pandas, Pillow, SkLearn, NLTK, Aruogy. Задания предусматривали оценку уровня знакомства школьников с возможностями этих библиотек, умения применить их для решения ранее не встречавшейся задачи.

Использовались следующие классы задач:

- классификации;
- кластеризации;
- выявления ассоциативных правил;
- регрессии.

Предполагалось, что участники в своем решении:

- 1) анализируют или формируют набор данных для решения задачи;
- 2) выбирают модель для ее решения;
- 3) формируют обучающий и (при необходимости) тестовый набор данных;
- 4) проводят обучение и при необходимости тестирование модели;
- 5) готовят программу, применяющую модель для формирования ответа и выводящую ответ в стандартный поток вывода.

Задачи не предусматривали самостоятельной реализации участниками алгоритмов перечисленных классов. Все необходимые для решения модели и средства имеются в составе библиотек, но ими необходимо было грамотно воспользоваться.

Всего в основном туре можно было набрать двадцать баллов.

Таким образом, перед заключительным этапом участники были подготовлены к необходимости разработки программной модели обработки данных в соответствии с заданием. На **третьем этапе** участникам предложили два задания, из которых необходимо было выполнить хотя бы одно. То есть было выбрано не одно узкое направление искусственного интеллекта, а два: компьютерное зрение (сегментация изображений) и обработка текста на естественных языках (задача оценки тональности).

Хотя предлагаемые для участников олимпиады задания включают в себя хорошо известные задачи с большим количеством различных методов и подходов к их решению, целью участников олимпиады была не разработка нового общего метода (что далеко выходит за возможности школьников), а демонстрация свободного владения имеющимися методами и знания особенностей их применения, что позволяет путем проведения вычислительных экспериментов

выбрать и настроить наилучший вариант решения для конкретной ситуации и набора данных. Задания оценивались рейтинговым способом, т. е. не подразумевалось наличие абсолютно верного решения, речь шла о сравнении эффективности решений на реальных наборах данных.

Еще одной особенностью заданий третьего этапа было то, что одна из задач позволяла добиться результата большим количеством вычислительных экспериментов с помощью специализированного рабочего места и тому подобных средств, а вторая могла быть решена с помощью сравнительно небольшого объема вычислений, но требовала вдумчивого анализа, подбора и настройки методов выделения и анализа данных.

3. Разбор примеров заданий каждого этапа олимпиады

3.1. Пример задачи отборочного этапа на проверку общих навыков программирования

Есть текстовый файл литературного произведения на русском языке, в кодировке UTF-8 разбитый на строки. В файле возможно использование переносов. Объем файла — более 100 Кб.

Подготовьте программу, которая получит из стандартного ввода (функция `input()`) имя файла и выведет имена главных героев — первые пять по частоте словоупотребления. (Возможно, одно имя будет в этом списке упоминаться в разных формах несколько раз. Имя и фамилия считаются разными словами.) Имена вывести через пробел в нижнем регистре.

Разбор и решение задачи.

Начнем с чтения файла:

```
textFile = input()
with open(textFile, 'r', encoding='utf-8') as f:
    strings = f.readlines()
```

Результат выполнения этого кода — список строк из файла. Нам потребуется проанализировать эти строки — т. е. разбить их на отдельные слова и подсчитать их количество. Воспользуемся механизмом регулярных выражений и словарем:

```
import re
textFile = input("Введите имя файла для анализа=>")
words = {}
wordSplit = re.compile(r"[А-Яа-я]+")
with open(textFile, 'r', encoding='utf-8') as f:
    strings = f.readlines()
text = ' '.join(strings)
text = re.sub(r"([\s])-\n\s{1}", '\g<1>', text)
for word in re.findall(wordSplit, text):
    if word in words:
        words[word] = words[word] + 1
    else:
        words[word] = 1
```

В этой части используем очень простой способ выделения слов — выделяем любую последовательность букв русского языка (можно обоснованно предположить, что в тексте на русском языке и главные

герои будут иметь имена, записанные кириллицей): [А-Яа-я]+

Чуть сложнее дополнение, в котором учитываются переносы. Перенос — это знак «-», стоящий в конце строки, причем перед ним не пробел (слово делится на части). Поэтому мы соединяем все строки в одну строку (т. е. в единый строковый объект) через пробел, а потом выполняем замену частей этой строки, подпадающих под шаблон, т. е. убираем комбинацию из переноса, символа новой строки и пробела (появился при соединении строк): заменяем `([\^s])-\n\s{1}` на первую группу.

В полученной «суперстроке» мы перебираем все слова (прямо по шаблону [А-Яа-я]+) и проверяем: если слова нет в словаре — добавляем его туда, в количестве одна штука, если есть, увеличиваем количество.

Полученный словарь отсортируем и выведем (пока для изучения результата) 50 самых частых слов.

```
sortedDict = [k for k, v in sorted(words.items(),
    key=lambda item: item[1], reverse=True)
    if k[0] == k[0].upper()]
print(' '.join(sortedDict[0:50]))
```

В полученном списке (он зависит от файла, в данном случае были взяты первый и второй тома произведения Л. Н. Толстого «Война и мир») имеется очень много лишних слов (т. е. не имен), причем на самом деле эти слова от произведения зависят мало [21]. Создается список таких «неинформативных» с точки зрения задачи слов, взятый с сайта Национального корпуса русского языка [22].

Создадим для этого дополнительный словарь и отфильтруем слова перед подсчетом:

```
import re
textFile = input("Введите имя файла для анализа=>")
words = {}
wordSplit = re.compile(r"[А-Яа-я]+")
stop = {}
with open('stopWords.txt', 'r', encoding='utf-8') as f:
    for line in f:
        word=line.lower().strip()
        if not word in stop:
            stop[word] = 1
with open(textFile, 'r', encoding='utf-8') as f:
    strings = f.readlines()
    text = ' '.join(strings)
    text = re.sub(r"([\^s])-\n\s{1}", '\g<1>', text)
    for word in re.findall(wordSplit, text):
        if not word.lower() in stop:
            if word in words:
                words[word] = words[word] + 1
            else:
                words[word] = 1
sortedDict = [k for k, v in sorted(words.items(),
    key=lambda item: item[1], reverse=True)
    if k[0] == k[0].upper()]
print(' '.join(sortedDict[0:5]))
```

Поскольку файл достаточно большой, статистические закономерности позволяют вполне уверенно

предположить, что это будет работать. Конечно, для уверенности (и, возможно, для корректировки словаря) стоит провести несколько экспериментов с разными файлами.

По условиям первого тура загрузить в качестве правильного решения задачи можно было только один файл — поэтому словарь стоп-слов тоже нужно внести в текст программы.

Необходимо также обратить внимание на соблюдение условий ввода и вывода.

3.2. Примеры задач основного этапа олимпиады

Так же как и в первом этапе, предусматривались несколько уровней трудности заданий и по возможности разнообразная тематика, охватывающая как можно больше направлений ИИ.

Пример задачи на работу с набором данных.

Aditya Kadiwal собрал набор данных о нормальных и мошеннических транзакциях с банковскими картами: <https://www.kaggle.com/adityakadiwal/credit-card-fraudulent-transactions>.

Напишите программу, которая введет с клавиатуры имя файла с такими данными, значения параметров, а после этого по аналогичным данным сможет принять решение — разрешать транзакцию (ответ «LEGIT») или отправить на проверку человеком (ответ «FRAUD»).

Обратите, пожалуйста, внимание на то, что самое важное НЕ пропустить ложную транзакцию.

Пример задачи на работу с изображениями.

Имеется фотография груши на светлом фоне, скачанная с сайта (в виде файла формата JPEG или PNG). Листьев у груши на фото нет.

Написать программу, которая получит из стандартного потока ввода имя файла и выведет цвет груши: красная, желтая или зеленая одним словом в стандартный поток вывода.

Разбор и решение задачи.

Первое действие — найти несколько фотографий груш (либо сразу на белом фоне, либо стираем ненужное). Как бы ни решалась задача, потребуется каким-то образом формировать и проверять решение.

Второе — подбираются средства для ее решения из имеющегося списка библиотек. Прочитать файл JPEG можно с помощью Pillow. Как будет найдена и представлена груша? Подбирается метод из средств, которые предоставляет библиотека машинного обучения Scikit-learn: классификация не подходит, регрессия тоже, а кластеризация может быть использована — изображение состоит из точек, и кластеров этих точек (по условию) у нас ровно два: груша и фон. Остается выяснить, какие точки к какому кластеру относятся.

Используется самый известный метод кластеризации — метод К-средних:

```
from PIL import Image
import numpy as np
```

```
import math
from sklearn.cluster import KMeans
img = Image.open(input(''))
colorPixel = []
for i in range(img.size[0]):
    for j in range(img.size[1]):
        pixel = img.getpixel((i, j))
        colorPixel.append(pixel)
colors = np.array( colorPixel )
kmeans = KMeans(n_clusters = 2)
kmeans.fit(colors)
for l in kmeans.cluster_centers_:
    print(l)
```

Прочитав изображение, создается список из всех его пикселей. Каждый пиксель является «точкой» в цветовом пространстве, его место на фотографии не важно, представляет интерес только цвет.

Превратив его в массив NumPy и выучив на этом массиве модель К-средних [10], на экране печатаются центры этих кластеров (их ровно два), т. е. «средний» цвет каждого из них.

После прогона через это преобразование нескольких изображений получается представление о том, какие это будут кластеры: «почти белый» — фон, и цвет — зависящий от груши. Остается усреднить кластеры в нескольких изображениях, и получается способ оценки цвета груши:

```
from PIL import Image
import numpy as np
import math
from sklearn.cluster import KMeans
colorSet = {
    'зеленая' : (95,134,55),
    'желтая' : (225,190,44),
    'красная' : (176,68,73),
    'белый фон' : (255,255,255)}
img = Image.open(input(''))
def distanse( a, b):
    r = (a[0]-b[0])**2+(a[1]-b[1])**2+(a[2]-b[2])**2
    return math.sqrt( r )
colorPixel = []
for i in range(img.size[0]):
    for j in range(img.size[1]):
        pixel = img.getpixel((i, j))
        colorPixel.append(pixel)
colors = np.array( colorPixel )
kmeans = KMeans(n_clusters = 2)
kmeans.fit(colors)
clusterSize = {}
for label in kmeans.labels_:
    if label in clusterSize:
        clusterSize[label] += 1
    else:
        clusterSize[label] = 1
for l in kmeans.cluster_centers_:
    mD = 'зеленое'
    for color in colorSet:
        if distanse( colorSet[color], l ) <
            distanse( colorSet[mD], l ):
            mD = color
    if mD.find('фон') == -1:
        print(mD)
```

Чтобы найти «ближайший» цвет для каждого кластера, используется Евклидово расстояние. В словаре с каждым кластером связано название, так что сразу получается и результат для вывода — цвет «нефонового» кластера, т. е. цвет груши.

3.3. Примеры задач заключительного этапа олимпиады

Мария собрала из разных источников много отзывов на фильмы. Каждый отзыв хранится в отдельном текстовом файле, в кодировке UTF-8. Кроме отзыва файл ничего не содержит (оценок в баллах там тоже нет).

Мария устала сортировать отзывы вручную и желает получить программу, которая будет:

- 1) вводить с клавиатуры имя текстового файла;
- 2) выводить в стандартный вывод тип отзыва: положительный, отрицательный или нейтральный. Результат надо вывести на экран одним словом: “positive”, “negative”, “neutral”.

Мария отсортировала 200 отзывов и на них провела работу программы. Результат оценки 200 файлов будет сравниваться с эталоном.

Итоговая оценка программы вычисляется на основе метрики F1. Программа получит F1*100 баллов (т. е., если метрика F1 = 0.7356687, в рейтинг пойдет оценка 73.56687).

Для обучения модели можно использовать опубликованный Михаилом Клеминым набор данных: собранные отзывы с сайта «Кинопоиск» [23].

Не имея возможности в рамках статьи полностью разобрать решение этой задачи, указываются некоторые ее особенности.

Во-первых, это очень известная задача определения тональности текста. В сети или в любом курсе, посвященном обработке текста на естественном языке, эта задача рассматривается очень часто, поскольку имеет множество реальных применений: от социологического анализа до рекомендательных систем.

Тем не менее универсального метода ее решения не существует, и в каждом конкретном случае у нее есть свои особенности, от которых будет зависеть качество полученного результата. Именно это позволяет организовать соревнование между участниками.

Во-вторых, в приведенной нами постановке задачи есть несколько особенностей, которые нужно было учесть при выборе метода решения. Речь в задаче идет о трехклассовом анализе, т. е. нужно разделить не только полярные мнения, но и нейтральные. Тексты отзывов достаточно длинные (в среднем больше тысячи слов), и применение трансформеров, таким образом, требует заметной адаптации. При этом, что неочевидно, специфика задачи не дает возможности воспользоваться часто применяемыми средствами предварительной обработки текста: нельзя использовать обычный список стоп-слов (потому что, например, в него попадет слово «НЕ», влияющее как раз на категорию текста), нельзя выполнить лемматизацию (точнее, можно, но при этом точность снизится), и т. д.

В-третьих, объем предоставленного набора данных был достаточно велик, но модель для классификации должна была уместиться в архив объемом

не более 100 Мб. Таким образом, «в лоб» задача решалась с не очень высоким качеством, а для повышения качества требовала понимания применяемых средств.

Упрощенно схема одного из возможных решений может быть описана таким образом:

1. Считать все тексты, представить как набор признаков (слов).
2. Перевести данные в векторное представление (использовался метод TF-IDF, как наиболее частый).
3. Выполнить обучение модели-классификатора этих векторов (наилучшие результаты показал классификатор на базе линейных опорных векторов).

Приведем основной фрагмент одного из вариантов подготовки такой модели в виде последовательности обработки:

```
from sklearn.model_selection import
    train_test_split
from sklearn.pipeline import Pipeline
from sklearn.feature_extraction.text
    import TfidfVectorizer
from sklearn.metrics import confusion_matrix
from sklearn.svm import LinearSVC
from sklearn.metrics import accuracy_score,
    f1_score
import os, re, pickle
stopWords = {} # Загрузка словаря-фильтра,
    сформированного для сокращения модели
with open('wordGain.txt', 'r', encoding='utf-8')
    as f:
for line in f:
word=line.lower().strip()
stopWords[word] = 1
wordSplit = re.compile(r"[А-ЯЁа-яё]+") # Регу-
    лярное выражение для выделения слов
def preprocess_file( filename, enc):
words = ''
for string in open(filename, 'r', encoding=enc):
    # Формирование "отрицательных слов"
string = string.replace(' не ', ' не_')
string = string.replace(' ни ', ' ни_')
string = string.replace(' и т. д. ', ' и_т_д ')
string = string.replace(' и т. п. ', ' и_т_п ')
for word in re.findall(wordSplit, string):
if word.lower() in stopWords:
words = words + ' '+word
return words.strip()
basePath = /ИИ/text processing/dataset/# Ката-
    лог с отзывами
paths = ['pos', 'neg', 'neu']
corpus = []
target = []
count = 1
for path in paths: # Обработка каталогов
    с отзывами
for file in os.listdir(basePath+path): # Пере-
    бор файлов в каталоге
corpus.append(preprocess_file(basePath+path+'\\
'+file, "utf-8"))
target.append(path)
print (count, file, path)
count += 1
docs_train, docs_test, class_train,
    class_test = train_test_split(corpus, target,
    test_size=0.20, random_state=None)# Разделе-
    ние набора на обучающую и тестовую выборки
```

```
textClassifier = Pipeline([
('vect', TfidfVectorizer(min_df=2, max_df=0.95,
    ngram_range=(1,2), lowercase=False,
    stop_words=['a', 'в', 'у', 'и', 'то'])),
('clf', LinearSVC(class_weight='balanced'))
])
textClassifier.fit(docs_train, class_train)
```

```
with open('sentiment-model.bf', 'wb') as f:
    # Сохранение модели
pickle.dump(textClassifier, f)
# Оценка результатов на тестовом наборе
predicted = textClassifier.predict(docs_test)
print(accuracy_score(class_test, predicted))
print(confusion_matrix(class_test, predicted,
    labels=['pos', 'neg', 'neu']))
print(f1_score(class_test, predicted, labels=
    ['pos', 'neg', 'neu'], average='weighted'))
```

Фактически в задаче требовалось определить наиболее эффективные методы классификации и их параметры, а потом разработать способ «ужатия» модели, не потеряв значительно в качестве ее работы. Решать эти задачи можно было по-разному: можно было воспользоваться знанием сравнительных исследований на эту тему и приведенными в них приемами, можно было провести серию вычислительных экспериментов — если позволяло оборудование и подготовка.

Как и в предыдущих задачах, решение надо было отправить на проверку в виде стартового файла на Python и необходимых для его работы файлов (в приведенном примере — файла модели и списка слов для фильтра). Именно этому файлу и передавались для оценки файлы контрольного набора, как и описано в условии задачи. Обучение модели к этой задаче во время проверки на третьем этапе не предусматривалось (объем данных для этого был слишком велик).

По условию второй задачи участникам необходимо было написать алгоритм подсчета «количества звезд» на фотографиях, учитывая, что на таких фотографиях могут быть недостоверные источники света, такие как фонарь, луна (или свет фар автомобиля). При оценке результатов решения этой задачи оценивалось отклонение от заранее подсчитанного числа звезд, и на каждом тесте можно было набрать до десяти очков.

Сумма накопленных баллов при решении заданий заключительного этапа позволяет получить двести баллов — по сто за каждое задание, соответственно, топ-3 участников, набравших максимальное количество баллов, занимают призовые места в соответствии со своей позицией в образовавшемся рейтинге.

Кроме того, следует отметить, что особое внимание заслужили участники, набравшие максимальное количество баллов за решение отдельной задачи, как первой, так и второй. Это показывает, что каждый из них был сосредоточен на максимальном качестве разрабатываемой модели для решения заданий.

Всего в заключительный этап олимпиады прошли пятьдесят человек, из них сорок семь просто приняли участие, а двадцать пять смогли справиться хотя бы с одной из поставленных задач.

4. Заключение

Заключительный этап олимпиады стал экспериментом и для участников, вовлеченных в решение задач, и для организаторов — с точки зрения разработки нетривиальных заданий, формат которых ранее не использовался в аналогичных мероприятиях.

Существующие олимпиады по направлению искусственного интеллекта предлагают участникам разработку решения с использованием готовой модели данных, которую необходимо «научить» решать поставленную задачу. Однако рассматриваемая Всероссийская олимпиада по искусственному интеллекту дала возможность участникам поучаствовать в эксперименте по созданию собственных моделей с нуля, обучая их на предоставленных или самостоятельно сформированных наборах данных в условиях ограниченных ресурсов. Школьники, основываясь на существующих решениях, как правило, предлагаемых крупными ИТ-компаниями, разработали свои решения. Инженерных прорывов не ожидалось и не обнаружилось. Но это самостоятельные осознанные решения школьников, увлеченных темой искусственного интеллекта, которые продолжают свое профессиональное обучение в ИТ-сфере.

Приведенные примеры заданий каждого этапа олимпиады были разобраны разработчиками на обучающих вебинарах, которые проводились после окончания каждого этапа.

Список источников / References

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»: утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 г. № 1632-р. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>

[The program “Digital Economy of the Russian Federation”: approved by the Decree of the Government of the Russian Federation No. 1632-r dated July 28 2017. Available at: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>]

2. Yang D., Shi B., Samylkin A. Graphical Neural Networks for the Global Economy with Microsoft DeepGraph. *WSDM 22: Proceedings of the Fifteenth ACM International Conference on Web Search and Data Mining*. NY, Association for Computing Machinery; 2022:1655. DOI: 10.1145/3488560.3510020

3. Machalica M., Samylkin A., Port M., Chandra S. Predictive Test Selection. *2019 IEEE/ACM 41st International Conference on Software Engineering: Software Engineering in Practice (ICSE-SEIP)*. 2019:91–100. DOI: 10.1109/ICSE-SEIP.2019.00018

4. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход: 2-е изд. М.: Вильямс; 2007. 1408 с.

[Russell S., Norvig P. *Artificial Intelligence: a modern approach*: 2nd ed. Moscow, Williams; 2007. 1408 p. (In Russian.)]

5. Бруссард М. Искусственный интеллект: пределы возможного. М.: Альпина нон-фикшн; 2020. 362 с.

[Broussard M. *Artificial intelligence: the limits of the possible*. Trans. from English. Moscow, Alpina non-fiction; 2020. 362 p. (In Russian.)]

6. Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование: 4-е изд. М.: Вильямс; 2007. 1152 с.

[Giarratano D., Riley G. *Expert systems: principles of development and programming*: 4th ed. Moscow, Williams; 2007. 1152 p. (In Russian.)]

7. Калинин И. А., Самылкина Н. Н. Информатика. Углубленный уровень. 11 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2013. 216 с.

[Kalinin I. A., Samylkina N. N. *Informatics. Advanced level. 11th grade*. Moscow, BINOM. Laboratory of Knowledge; 2013. 216 p. (In Russian.)]

8. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект. М.: Академия; 2008. 176 с.

[Yasnitskiy L. N. *Introduction to artificial intelligence*. Moscow, Academy; 2008. 176 p. (In Russian.)]

9. Ясницкий, Л. Н. Искусственный интеллект. Элективный курс: учеб. пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2012. 197 с.

[Yasnitskiy, L. N. *Artificial intelligence. Elective course: textbook*. Moscow: BINOM. Laboratory of knowledge; 2012. 197 p. (In Russian.)]

10. Самылкина Н. Н., Салахова А. А. Обучение основам искусственного интеллекта и анализа данных в курсе информатики на уровне среднего общего образования: монография. Москва: МПГУ; 2022. 228 с. DOI: 10.31862/9785426310643

[Samylkina N. N., Salakhova A. A. *Teaching the basics of artificial intelligence and data analysis in an informatics course at the level of secondary general education*: monograph. Moscow, MPGU; 2022. 228 p. (In Russian.) DOI: 10.31862/9785426310643]

11. Stoyanov S., Glushkova T., Papancheva R. Source intellect. Knowledge representation through logic. Bourgas, Logic Programming LLC Art Publishing House; 2021. 248 p.

12. Джоши П. Искусственный интеллект с примерами на Python. СПб.: Диалектика; 2019. 448 с.

[Joshi P. *Artificial Intelligence with examples in Python*. St. Petersburg, Dialectics; 2019. 448 p. (In Russian.)]

13. Левченко И. В. Основные подходы к обучению элементам искусственного интеллекта в школьном курсе информатики. *Информатика и образование*. 2019;34(6):7–15. DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-6-7-15

[Levchenko I. V. *Basic approaches to teaching elements of artificial intelligence in the school course of informatics*. *Informatics and Education*. 2019;34(6):7–15. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-6-7-15]

14. Богданова А. Н. Элективный курс «Основы искусственного интеллекта» для учащихся старших классов. *Информатика в школе*. 2021;20(7):27–33. DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-7-27-33

[Bogdanova A. N. *The elective course “basics of artificial intelligence” for high school students*. *Informatics in School*. 2021;20(7):27–33. (In Russian.) DOI: 10.32517/2221-1993-2021-20-7-27-33]

15. Stoyanov S., Glushkova T., Papancheva R. *Artificial Intelligence. Problem solving through search*. Bourgas, Logic Programming LLC Art Publishing House; 2019. 312 p.

16. Примерная основная образовательная программа основного общего и среднего общего образования. Режим доступа: <https://fgosreestr.ru/>

[Approximate basic educational program of basic general and secondary general education. (In Russian.) Available at: <https://fgosreestr.ru/>]

17. Agrawal R., Srikant R. Fast algorithms for mining association rules in large databases. *Proc. of the 20th Int. Conf. on Very Large Data Bases (VLDB)*. Santiago, Chile. 1994:487–499. Available at: <https://vldb.org/conf/1994/P487.PDF>

18. Пиковер К. Искусственный интеллект. Иллюстрированная история. От автоматов до нейросетей. М.: Синдбад; 2021. 250 с.

[Pickover K. *Artificial intelligence. Illustrated history. From automata to neural networks*. Moscow, Sindbad; 2021. 250 p. (In Russian.)]

19. Положение о всероссийской олимпиаде по искусственному интеллекту для обучающихся общеобразовательных организаций, утверждено протоколом оргкомитета № ТВ-47/04пр от 25.10.2021г. Режим доступа: <https://edu.prosv.ru/pl/fileservice/user/file/download/h/70b99a32d3bfbb8526cf4a99b1c54ad6.pdf>

[The regulations on the All-Russian Olympiad in Artificial Intelligence for students of general education organizations, approved by the protocol of the organizing committee No. TV-47/04pr dated October 25 2021. (In Russian.) Available at: <https://edu.prosv.ru/pl/fileservice/user/file/download/h/70b99a32d3bfbb8526cf4a99b1c54ad6.pdf>]

20. Фридл Дж. Регулярные выражения. СПб.: Символ-Плюс; 2008. 608 с.

[Friedl J. Regular Expressions. St. Petersburg, Symbol-Plus; 2008. 608 p. (In Russian.)]

21. Толстой Л. Н. Война и мир. Т 1, 2. Режим доступа: <https://avidreaders.ru/book/voyna-i-mir-toma-1-i.html>

[Tolstoy L. N. War and Peace. V 1, 2. (In Russian.) Available at: <https://avidreaders.ru/book/voyna-i-mir-toma-1-i.html>]

22. Национальный корпус русского языка. Режим доступа: <https://ruscorpora.ru/new/corpora-freq.html>

[The National Corpus of the Russian Language. (In Russian.) Available at: <https://ruscorpora.ru/new/corpora-freq.html>]

23. Kinopoisk's movies reviews. Available at: <https://www.kaggle.com/mikhailklemin/kinopoisks-movies-reviews>

Информация об авторах

Григорьев Сергей Георгиевич, член-корреспондент РАО, доктор тех. наук, профессор, профессор департамента информатики, управления и технологий, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-0034-9224>; *e-mail*: grigorsg@yandex.ru

Калинин Илья Александрович, канд. пед. наук, доцент, начальник управления информатизации, доцент кафедры международной информационной безопасности, Институт информационных наук, Московский государственный лингвистический университет, г. Москва, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-6710-8188>; *e-mail*: kalininIlya@mail.ru

Самылкина Надежда Николаевна, доктор пед. наук, доцент, профессор кафедры теории и методики обучения математике и информатике, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0003-0797-5532>; *e-mail*: nsamylkina@yandex.ru

Information about the authors

Sergey G. Grigoriev, Corresponding Member of RAE, Doctor of Sciences (Engineering), Professor, Professor at the Department of IT, Management and Technologies, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-0034-9224>; *e-mail*: grigorsg@yandex.ru

Ilya A. Kalinin, Candidate of Sciences (Education), Docent, Head of the Informatization Department, Associate Professor at the International Information Security Department, Institute of Information Sciences, Moscow State Linguistic University, Moscow, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-6710-8188>; *e-mail*: kalininIlya@mail.ru

Nadezhda N. Samylkina, Doctor of Sciences (Education), Docent, Professor at the Department of Theory and Methods of Teaching Mathematics and Informatics, Institute of Mathematics and Informatics, Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0003-0797-5532>; *e-mail*: nsamylkina@yandex.ru

Поступила в редакцию / Received: 03.04.2022.

Поступила после рецензирования / Revised: 25.04.2022.

Принята к печати / Accepted: 26.04.2022.

DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-21-27

ВНЕДРЕНИЕ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-КУРСОВ В СИСТЕМУ ИНОЯЗЫЧНОЙ ПОДГОТОВКИ

И. В. Харламенко¹, В. В. Воног² ✉, В. В. Кольга³, Е. В. Герасименко², И. В. Алексеенко²¹ *Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия*² *Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия*³ *Сибирский государственный университет науки и технологий имени М. Ф. Решетнева, г. Красноярск, Россия*

✉ vonog_vita@mail.ru

Аннотация

Актуальность интеграции массовых открытых онлайн-курсов (МООК) в обучение иностранному языку в высшей школе не только объясняется современным подходом к цифровизации образовательной среды, но и является вынужденной мерой в свете неблагоприятной эпидемиологической ситуации в России, связанной с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-19).

Приведена классификация МООК по цели, принципу построения и формату обучения. Рассмотрены достоинства и недостатки массовых открытых онлайн-курсов с точки зрения преподавателей. Освещены особенности интеграции МООК в систему иноязычной подготовки у студентов ряда инженерных специальностей.

Опытно-экспериментальная работа определила достоинства МООК, связанные с неограниченной ресурсной базой, разнообразием заданий и доступом к аутентичной информации.

К недостаткам массовых открытых онлайн-курсов в обучении иностранному языку авторы статьи относят сложности, вызванные педагогическим несовершенством формата оценивания работ обучающихся на курсе. Ряд проблем связан с отсутствием необходимых компетенций педагогов, ресурсозатратностью при выборе МООК, соответствующего уровню языковой подготовки обучающихся. Авторами предложены пути решения проблем, возникающих при реализации смешанной модели обучения иностранному языку в университетах, включая совмещение традиционных и онлайн-форм контроля результатов обучения.

Ключевые слова: массовый открытый онлайн-курс, система иноязычной подготовки, электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, онлайн-платформа.

Для цитирования:

Харламенко И. В., Воног В. В., Кольга В. В., Герасименко Е. В., Алексеенко И. В. Внедрение массовых открытых онлайн-курсов в систему иноязычной подготовки. *Информатика и образование*. 2022;37(3):21–27. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-21-27

INTEGRATION OF MASSIVE OPEN ONLINE COURSES INTO THE SYSTEM OF FOREIGN LANGUAGE TEACHING

I. V. Kharlamenko¹, V. V. Vonog² ✉, V. V. Kolga², E. V. Gerasimenko², I. V. Alekseenko²¹ *Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*² *Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia*³ *Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russia*

✉ vonog_vita@mail.ru

Abstract

The relevance of integrating massive open online courses (MOOCs) into foreign language teaching in higher education is explained not only by the modern approach to the digitalization of the educational environment, but is also a necessary measure in the light of the unfavorable epidemiological situation in Russia associated with the spread of a new coronavirus infection (COVID-19).

The classification of MOOCs by purpose, principle of construction and format of training is given. The advantages and the disadvantages of MOOCs from the point of view of teachers are considered. The results of the integration of MOOCs into foreign language teaching to students of a range of engineering specialities are presented.

Experimental work has identified the advantages of MOOCs associated with an unlimited resource base, a variety of tasks and access to authentic information.

The disadvantages of MOOCs in teaching a foreign language concern the difficulties caused by the pedagogical imperfection of the format for evaluating the work of students on the course. A number of problems are associated with the lack of the necessary competencies of teachers, resource consumption when choosing a MOOC, corresponding to the level of language training of students.

The authors propose ways to solve the problems that arise in the implementation of a mixed model of teaching a foreign language at universities, including the combination of traditional and online forms of monitoring learning outcomes.

Keywords: Massive Open Online Course (MOOC), system of foreign language teaching, distance learning, distance learning technologies, online learning platform.

For citation:

Kharlamenko I. V., Vonog V. V., Kolga V. V., Gerasimenko E. V., Alekseenko I. V. Integration of massive open online courses into the system of foreign language teaching. *Informatics and Education*. 2022;37(3):21–27. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-21-27

1. Введение

Вынужденный переход на удаленный формат общения по причине неблагоприятной эпидемиологической обстановки во всем мире в 2020 году заставил обратить более пристальное внимание на применение дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и возможности электронного обучения (ЭО), поскольку использование данных технологий позволило не нарушить образовательный процесс [1]. Вузы в срочном порядке перевели общение студентов и преподавателей в онлайн-режим, применяя различные модели взаимодействия, например сочетание предварительной записи лекций с размещением в YouTube и проведение онлайн-занятий на Teams, Skype, Zoom [2]. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 мая 2020 г. № 648 «О деятельности подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации организаций в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) на территории Российской Федерации» в пункте 2.2 предписал обеспечить прохождение обучающимися промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации по соответствующим образовательным программам с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий [3].

Всеобщий переход на дистанционное обучение выявил ряд проблем, а именно: проблемы выбора программных средств и платформ; проблемы, обусловленные недостаточной развитостью инфраструктуры; проблемы наличия электронных образовательных ресурсов, отвечающих новым условиям обучения [4]; проблемы отсутствия опыта общения в дистанционном формате. Резкая смена формата обучения застала многих педагогов врасплох, привела к росту психологического дискомфорта [5], поскольку учебные заведения требовали не снижать уровень качества образовательных услуг, а объем физической и психологической нагрузки на педагогов возрос. Не все на тот момент обладали достаточно высоким уровнем ИК-компетенции, который необходим для разработки и успешного внедрения собственных разработок в области электронного обучения [6]. По мнению М. Ф. Галиханова и Г. Ф. Хасановой, для эффективного включения преподавателя в онлайн-обучение ключевую роль играют способность проектировать педагогический дизайн онлайн-курса, основываясь на знаниях о педагогических теориях, форматах и технологиях обучения, готовность разрабатывать содержание обучения на

базе технологий Веб 2.0 для организации коллективного взаимодействия в онлайн-среде, готовность разрабатывать и использовать инструменты оценки качества [7].

2. Виды массовых открытых онлайн-курсов

Для многих педагогов применение уже разработанных и готовых массовых открытых онлайн-курсов (МООК) в таких условиях стало подспорьем за счет раскрытия философии МООК, а именно массового охвата слушателей на базе онлайн-технологий с возможностью открытого, хотя иногда и с некоторыми ограничениями, доступа. Одной из первых платформ, предлагающих МООК, была платформа Khan Academy (2006 г). Далее в 2012 году появились такие зарубежные платформы, как Coursera, edX, FutureLearn и др. Среди отечественных платформ можно назвать Национальную платформу «Открытое образование», Лекториум, Stepik, «Образование на русском» и др. В настоящий момент в разработке онлайн-курсов участвуют крупнейшие учебные заведения, в том числе российские университеты.

МООК можно классифицировать по нескольким признакам: принципу построения материала, продолжительности обучения, организации и целям изучения предмета, модели взаимодействия учащихся с преподавателем и друг с другом в рамках одной учебной группы или нескольких. По принципу построения выделяют:

- коннективистские МООК, или сМООС (*англ.* connectivity MOOC), предполагают общение всех участников на равных. В основе таких курсов лежит коннективистская теория обучения, заключающаяся в постановке различных целей обучения, разных трудозатратах, отсутствии контроля со стороны преподавателя;
- task-based MOOC (курсы, основанные на задачном подходе, или практико-ориентированные МООК) предполагают осуществление познавательной деятельности посредством создания проектов, выполнение аналитической работы самостоятельно и в группе лиц;
- традиционные, или классические, онлайн-курсы (xMOOC, xOnline Course) представляют собой четкую последовательность модулей, поскольку в основе лежит заранее определенный график учебного процесса. В современном высшем образовании такая модель курсов является наиболее широко используемой. xMOOC схож с традиционным обучением

в университетах, так как предполагают контроль со стороны преподавателей, аттестацию учащихся, взвешенное количество получаемой информации в процессе обучения.

Многие исследователи, в том числе и Н. В. Гречушкина, классифицируя онлайн-курсы по организации обучения, выделяют синхронный и асинхронный формат обучения [8]. При реализации первого из них выполнение, контроль и оценка результатов обучения проводятся в режиме реального времени. Для асинхронного формата характерна отсроченность приема информации, более свободный график учебного процесса. На наш взгляд, для эффективности системы иноязычной подготовки необходимо использовать смешанный формат обучения, предполагающий выполнение практических заданий в очном формате для оттачивания умений письменной, устной речи и обучение на онлайн-курсе для выполнения грамматических и лексических заданий.

По цели обучения исследователи выделяют научно-исследовательские проекты или массовые открытые онлайн-исследования (MOOR — Massive Online Open Research), образовательные и просветительские курсы. Проведение онлайн-исследований имеет большой образовательный потенциал и может быть интересно студентам и молодым ученым. Просветительские курсы подойдут широкой аудитории слушателей, заинтересованных в самообразовании, поскольку они не требуют базовой подготовки и направлены на расширение кругозора или профессионального решения отдельных вопросов, возникающих при изучении дисциплины в вузе. Такие онлайн-курсы могут быть использованы в качестве дополнительного средства оценивания при овладении иноязычной компетенцией [9].

Наиболее подходящими и востребованными видами онлайн-курсов в высшем образовании являются образовательные MOOK, включающие курсы дополнительного обучения и непосредственно академические онлайн-курсы, реализуемые согласно рабочим программам дисциплин, отвечающие стандартам обучения, применяемым к ЭО и ДОТ.

3. Достоинства и недостатки MOOK для преподавателей

Отношение преподавателей к MOOK не всегда однозначно положительное ввиду «педагогического несовершенства формата» [10], ресурсозатратности и другим параметрам. Есть и другая группа преподавателей, верящих в то, что внедрение открытых сетевых ресурсов способно решить проблему с доступностью обучения. Рассмотрим каждую сторону вопроса более подробно. По мнению У. С. Захаровой и К. И. Танасенко, преимущества и недостатки использования MOOK при встраивании в график учебного процесса можно поделить тематически [10]. Использование грамотно подобранного MOOK позволит лучше организовать образовательный процесс. Внедрение массовых открытых онлайн-

курсов решает сразу несколько проблем, связанных с системным подходом к изучению профессионально-ориентированного иностранного языка. К примеру, каждый курс на платформе FutureLearn содержит аутентичные тексты, видео и аудиозаписи преподавателей британских, американских и других университетов и колледжей мира. Привлечение такого рода материалов обогащает процесс обучения, стимулирует на дальнейшее развитие профессиональных компетенций, делает его информативным и содержательным [11].

Вспомнив о том, как зарождались онлайн-курсы, нельзя не упомянуть о доступности обучения, как первостепенной составляющей MOOK. И действительно, когда студент становится участником мирового образовательного процесса, перед ним открываются новые грани профессионального роста. Использование чатов для общения со студентами разных стран дает возможность поддерживать связь с такими же заинтересованными в саморазвитии студентами. Когда учащиеся понимают, что изучение иностранного языка позволяет не только быть успешным на итоговой аттестации, но и пользоваться языком как инструментом общения, то иноязычное обучение переходит на новый уровень. Вопросы мотивации студентов при обучении на онлайн-курсах стоят в центре международных исследований по вопросам внедрения MOOK [12]. Отметим также и заинтересованность самих преподавателей иностранного языка в использовании тех курсов, которые совпадают с учебной программой дисциплины или дополняют ее. Помимо этого у обучающихся появляется возможность получать знания в индивидуальном ритме с использованием инновационных методик и материалов [13].

Тем не менее все преподаватели сходятся в том, что система массового открытого образования во многом проигрывает в сравнении с традиционным образованием. Многие исследователи отмечают педагогическое несовершенство формата [10] и, как следствие, нежелание профессорско-педагогического сообщества создавать собственные онлайн-курсы и внедрять уже существующие. Сложности в первую очередь возникают в связи с выбором курса, отвечающего потребностям каждой конкретной группы [14], а также с невозможностью контроля за работой студентов. Специфика оценки ответов слушателей связана с большими потоками студентов, где нет никакой гарантии, что отвечающий выполнил задание самостоятельно, а не скопировал ответ. При организации смешанного формата обучения, когда преподаватель встраивает выбранный MOOK в дисциплину, трудности возникают в отслеживании промежуточных и итоговых результатов. Журнал оценок остается вне поля зрения преподавателя, и не существует никакой гарантии того, что предоставленный студентом сертификат о прохождении курса не является подделкой. Решить проблему оценивания в рамках онлайн-курса может только переаттестация и контрольный срез знаний по теме курса,

но это, в свою очередь, приводит к дополнительному объему работы преподавателя, ресурсозатратности и еще большему стрессу в условиях повсеместного перехода к дистанционным формам обучения и контроля в период распространения Covid-19.

Решение проблемы контроля видится в развитии MOOK в России и широком сотрудничестве между онлайн-платформами и университетами. «Национальная платформа открытого образования», Stepic и ряд других обеспечивают заключение соглашений между вузом, реализующим программу, и вузом, разработавшим курс, согласно которым преподаватели получают доступ к успеваемости своих студентов. Помимо возможности видеть результаты аттестации студентов преподаватели могут диагностировать пробелы в умениях и навыках как отдельных обучающихся, так и группы в целом. Различные формы обратной связи являются ключевым средством в реализации контроля за работой студентов в техногенной образовательной среде [15].

Говоря о контроле результатов обучения студентов на платформах MOOK, можно выделить и другой недостаток, а именно методические ограничения в формах проверки, оценки навыков и недостаточной обратной связи. Наиболее используемый инструмент — автоматически проверяемые тесты с одним или несколькими правильными ответами — не дает цельной картины усвоения материала обучающимся, не все навыки устного и письменного взаимодействия на иностранном языке можно эффективно проверить тестовыми заданиями [16]. Более того, при проверке система оценивает также точность введенного ответа, т. е. краткая запись может быть не засчитана из-за отсутствия данной комбинации в системе. При традиционной проверке такое несовпадение с правильным ответом не будет расценено как ошибка. На наш взгляд, проведение итоговой аттестации по окончании курса лучше проводить в форме проектной деятельности, творческой работы, упражнений на самоанализ или устного зачета на основе изученного материала.

4. Модель встраивания MOOK в систему иноязычной подготовки

На протяжении последних лет Сибирским федеральным университетом активно развиваются и внедряются электронные образовательные ресурсы, включая разработку программы развития ЭО и ДОТ. Данная программа определяет меры по обеспечению конкурентоспособности университета по отношению к ведущим зарубежным образовательным организациям [17]. Внедрение смешанного обучения с включением открытых массовых курсов в программы бакалавриата, магистратуры и аспирантуры полностью вписывается в концепцию модернизации образовательных технологий высшей школы. Преподавательский состав СФУ выбирает один из нескольких вариантов включения MOOK в учебный процесс:

- 1) Освоение онлайн-курса в рамках самостоятельной работы в качестве обязательного ресурса к изучению при освоении дисциплины. Такой вариант не подразумевает получение сертификата по окончании обучения.
- 2) Освоение MOOK в качестве одного или нескольких модулей изучаемой дисциплины с получением сертификата о прохождении курса.
- 3) Освоение MOOK и получение зачета по дисциплине, в этом случае также потребуется сертификат прохождения всех разделов электронного ресурса.

Практический курс иностранного языка подразумевает встречи преподавателей и студентов в стенах университета или в рамках дистанционных занятий в режиме реального времени, поэтому, по мнению авторов, использование MOOK с полным отказом от контактной работы невозможно. Зато модель смешанного обучения с сокращением аудиторных форм работы и внедрение массовых курсов в качестве ресурсной модели или модели расширения [18], углубления курса хорошо впишется в учебный график изучения дисциплины. Ресурсная модель предполагает подбор электронных материалов согласно основному учебному пособию и рабочему графику дисциплины. Так может быть внедрено в программу обучение чтению и аудированию, как наиболее затратные по времени виды речевой деятельности при выполнении в аудитории. Встраивание онлайн-курса в образовательный процесс реализуется в рамках смешанного обучения без сокращения аудиторных часов, но с формированием онлайн-среды.

Модель частичного замещения кажется авторам наиболее перспективной при обучении профессионально-ориентированному иностранному языку. С привлечением MOOK у преподавателей и студентов сохраняется неограниченное количество аутентичной информации, повышаются автономия и качество самостоятельной работы обучающихся, рабочая программа дисциплины наполняется разнообразием форм работы, а также промежуточного и итогового контроля [19]. Такой вариант включения MOOK в образовательный процесс является основным при изучении дисциплины «Иностранный язык» еще и потому, что подобрать курс, полностью повторяющий рабочую программу, проблематично. Однако выбрать MOOK, дополняющий материал изучаемого раздела и рабочую программу аутентичными материалами, является наиболее перспективным.

Рассмотрим пример использования платформы Coursera в процессе преподавания дисциплины «Иностранный язык» для студентов второго курса Института инженерной физики и радиоэлектроники по направлению подготовки бакалавров «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Обучающиеся обладают различным уровнем владения английским языком, но не ниже В1 (по общеевропейской шкале уровней владения иностранным языком). Это очень важно, так как для работы на платформе Coursera предъявляются довольно высо-

кие требования к иноязычной подготовке. Обучение на платформе Coursera проходило с применением модели включения MOOK в качестве материала для организации самостоятельной работы студентов, но не менее 30 % от общего времени усвоения дисциплины. Преподавателями кафедры иностранных языков был выбран курс, соответствующий тематике дисциплины, повторяющий один из разделов при изучении дисциплины «Internet of Things: Communication Technologies». Курс состоит из введения, видеолекций, материалов для самостоятельного изучения, а также применения знаний в последующих дискуссиях на предложенную тему, промежуточного и итогового теста. В процессе прохождения курса были задействованы различные виды речевой деятельности: рецептивные — чтение профессионально-ориентированных текстов как способ поиска новой лексики по теме и аудирование. Письмо было выбрано в качестве продуктивного вида речевой деятельности, а подготовленные работы рассматривались преподавателем в качестве отчета о проделанной работе в рамках онлайн-курса. Поскольку развитие умений говорения в процессе прохождения курса невозможно, то занятие-дискуссия, организованная преподавателем уже после прохождения курса, проходила в форме устного зачета.

MOOK «Material Behavior» на платформе Coursera был выбран в рамках обучения студентов образовательного уровня «бакалавр» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» Сибирского федерального университета. Студенты по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» проходили онлайн-курс «Mechanics of Materials I: Fundamentals of Stress & Strain and Axial Loading». Обучаясь на этих курсах, студенты имели возможность самостоятельно поработать над лексикой определенной тематики, а именно расширяя пассивный словарный запас. Итоговые занятия в форме круглого стола и подготовка к ним помогли студентам быстрее активизировать полученные знания, обеспечив переход из пассивного словарного запаса в активный в максимально сжатые сроки. Кроме того, для успешного прохождения курса было необходимо использование дополнительных источников, словарей, научных статей. Благодаря этому была достигнута еще большая эффективность онлайн-курса.

Для студентов второго курса Института архитектуры и дизайна, обучающихся по направлению «Дизайн архитектурной среды», был выбран курс «Modern Building Design. University of Bath» на платформе FutureLearn. Данный курс соответствует одному из блоков в рамках рабочей программы дисциплины «Иностранный язык», его продолжительность составляет три недели. Работа студентов заключалась в просмотре видеолекций, чтении аутентичных статей, а письменно-речевые умения развивались через участие в обсуждениях на форуме, чем достигалась максимальная вовлеченность студентов при

изучении иностранного языка с использованием профессионально-ориентированных текстов. К такому же выводу пришли некоторые ученые, указав, что студенты, выполняющие дополнительную работу на курсе, показывали лучший результат на итоговом экзамене [20].

5. Заключение

Внедрение смешанной формы обучения с использованием онлайн-курсов обогащает систему иноязычной подготовки, позволяя увеличить эффективность взаимодействия преподавателя и студентов. Кроме этого массовые открытые онлайн-курсы, размещенные на платформах Coursera, edX, FutureLearn, Stepik, предлагают неограниченное количество аутентичных материалов, видеолекций, записанных ведущими преподавателями зарубежных университетов и колледжей, тестовых заданий, письменных работ, на основе которых можно организовать контактную работу со студентами. Преподаватель больше не является единственным источником знаний, роль преподавателя в условиях техногенной среды связана с тем, чтобы помочь обучающимся выбрать нужный путь саморазвития, не потеряться в потоке информационных ресурсов. Система оценивания работы студентов становится полностью автоматической, однако невозможность отследить успеваемость обучающихся является основной проблемой при включении онлайн-курсов в процесс обучения, так же как и отсутствие необходимой обратной связи. Решение проблемы видится в дальнейшем развитии MOOK в России и сотрудничестве онлайн-платформ с ведущими университетами. На данном этапе эволюции онлайн-курсов включение в образовательный процесс элементов самоанализа и традиционных форм контроля на основе знаний, получаемых в рамках MOOK, позволяет отследить успеваемость обучающегося и решить проблему внешнего оценивания и мотивации.

Список источников / References

1. Радина Н. К., Балакина Ю. В. Вызовы образования в условиях пандемии: обзор исследований. *Вопросы образования*. 2021;1:178–194. DOI: 10.17323/1814-9545-2021-1-178-194
[Radina N. K., Balakina J. V. Challenges for education during the pandemic: an overview of literature. *Education Issues*. 2021;1:178–194. (In Russian.) DOI: 10.17323/1814-9545-2021-1-178-194]
2. Золотарюк А. В. Организация образовательной среды университета в условиях пандемии COVID-19. *Информатика и образование*. 2021;36(2):5–11. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-2-5-11
3. [Zolotaryuk A. V. Organization of the university educational environment in the context of the COVID-19 pandemic. *Informatics and Education*. 2021;36(2):5–11. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-2-5-11. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-2-5-11]
3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 мая 2020 г. № 648 «О деятельности подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации организа-

ций в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) на территории Российской Федерации». Режим доступа: http://mzairan.ru/08.05.2020_648_Falkov_V.N._Afanasev_D.V..pdf

[Order of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation No. 648 dated May 8, 2020 “On the activities of organizations subordinate to the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation in preventing the spread of a new coronavirus infection (COVID-19) on the territory of the Russian Federation”. (In Russian.) Available at: http://mzairan.ru/08.05.2020_648_Falkov_V.N._Afanasev_D.V..pdf]

4. Христочевский С. А. Проблемы массового дистанционного обучения в условиях пандемии. *Информатика и образование*. 2021;36(4):4–11. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-4-4-11

[Christochevsky S. A. Problems of mass distance learning in a pandemic. *Informatics and Education*. 2021;36(4):4–11. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-4-4-11]

5. Петракова А. В., Канонир Т. Н., Куликова А. А., Орел Е. А. Особенности психологического стресса у учителей в условиях дистанционного преподавания во время пандемии COVID-19. *Вопросы образования*. 2021;1:93–114. DOI: 10.17323/1814-9545-2021-1-93-114

[Petraikova A. V., Kanonire T. N., Kulikova A. A., Orel E. A. Characteristics of teacher stress during distance learning imposed by the covid-19 pandemic. *Education Issues*. 2021;1:93–114. (In Russian.) DOI: 10.17323/1814-9545-2021-1-93-114]

6. Mezentseva D. A., Dzhavlahk E. S., Eliseeva O. V., Bagautdinova A. Sh. On the Question of Pedagogical Digital Competence. *Высшее образование в России*. 2020;29(11):88–97. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-11-88-97>

[Mezentseva D. A., Dzhavlahk E. S., Eliseeva O. V., Bagautdinova A. Sh. On the Question of Pedagogical Digital Competence. *Higher Education in Russia*. 2020;29(11):88–97. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-11-88-97>]

7. Галиханов М. Ф., Хасанова Г. Ф. Подготовка преподавателей к онлайн-обучению: роли, компетенции, содержание. *Высшее образование в России*. 2019;28(2):51–62. DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-2-51-62

[Galikhanov M. F., Khasanova G. F. Faculty training for online teaching: roles, competences, contents. *Higher Education in Russia*. 2019;28(2):51–62. (In Russian.) DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-2-51-62]

8. Гречушкина Н. В. Онлайн-курс: определение и классификация. *Высшее образование в России*. 2018;27(6):125–134. Режим доступа: <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/1403/1153>

[Grechushkina N. V. Online course: definition and classification. *Higher education in Russia*. 2018;27(6):125–134. (In Russian.) Available at: <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/1403/1153>]

9. Israel M. J. Effectiveness of Integrating MOOCs in Traditional Classrooms for Undergraduate Students. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*. 2015;16(5):133–160. DOI: 10.19173/irrodl.v16i5.2222

10. Захарова У. С., Танасенко К. И. MOOC в высшем образовании: достоинства и недостатки для преподавателей. *Вопросы образования*. 2019;3:176–202. DOI: 10.17323/1814-9545-2019-3-176-202

[Zakharova U. S., Tanasenko K. I. MOOC in higher education: advantages and disadvantages for teachers. *Education Issues*. 2019;3:176–202. (In Russian.) DOI: 10.17323/1814-9545-2019-3-176-202]

11. Lia L., Johnson J., Aarhus W., Shah D. Key factors in MOOC pedagogy based on NLP sentiment analysis of learner reviews: What makes a hit. *Computers & Education*. 2022;(176):104–126. DOI: 10.1016/j.compedu.2021.104354

12. Barak M., Watted A., Haick H. Motivation to learn in massive open online courses: Examining aspects of language and social engagement. *Computers & Education*. 2016;(94):49–60. DOI: 10.1016/j.compedu.2015.11.010

13. Рощина Я. М., Рощин С. Ю., Рудаков В. Н. Спрос на массовые открытые онлайн-курсы (MOOC) опыт российского образования. *Вопросы образования*. 2018;1:174–199. DOI: 10.17323/1814-9545-2018-1-174-199

[Roshchina Ya. M., Roshchin S. Yu., Rudakov V. N. Demand for mass open online courses (MOOC) experience of Russian education. *Education Issues*. 2018;1:174–199. (In Russian.) DOI: 10.17323/1814-9545-2018-1-174-199]

14. Захарова И. Г., Ланчик М. П., Пак Н. И., Рагулина М. И., Тимкин С. Л., Удалов С. Р., Федорова Г. А., Хеннер Е. К. Современные проблемы информатизации образования. Омск: Изд-во ОмГПУ; 2017. 404 с.

[Zakharova I. G., Lapchik M. P., Pak N. I., Ragulina M. I., Timkin S. L., Udalov S. R., Fedorova G. A., Henner E. K. Modern problems of informatization of education. Omsk, Publishing house of OmSPU; 2017. 404 p. (In Russian.)]

15. Семенова Т. В., Вилкова К. А. Вклад характеристик участников массовых открытых онлайн-курсов (MOOC) в формирование уровня удовлетворенности обучением. *Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены*. 2019;4:262–277. DOI: 10.14515/monitoring.2019.4.13

[Semenova T. V., Vilkoval K. A. Relationship between the MOOC participants' characteristics and their satisfaction with the courses. *Economic and Social Changes*. 2019;4:262–277. (In Russian.) DOI: 10.14515/monitoring.2019.4.13]

16. Быстрова Т. Ю., Ларионова В. А., Синицын Е. В., Толмачев А. В. Учебная аналитика MOOC как инструмент прогнозирования успешности обучающихся. *Вопросы образования*. 2018;4:139–166. DOI: 10.17323/1814-9545-2018-4-139-166

[Bystrova T. U., Larionova V. A., Sinitsyn E. V., Tolmachev A. V. Learning analytics in MOOC as a tool for predicting learner performance. *Educational issues*. 2018;4:139–166. (In Russian.) DOI: 10.17323/1814-9545-2018-4-139-166]

17. Харламенко И. В., Воног В. В. Обратная связь как форма контроля в техногенной образовательной среде. *Информатика и образование*. 2020;35(5):44–49. DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-5-44-49

[Kharlamenko I.V., Vonog V.V. Feedback as a form of control in a technogenic educational environment. *Informatics and Education*. 2020;35(5):44–49. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-5-44-49]

18. Программа развития федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет» на 2011–2021 годы. Режим доступа: <https://about.sfu-kras.ru/docs/8232/pdf/140964>

[Development program of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education “Siberian Federal University” for 2011–2021. (In Russian.) Available at: <https://about.sfu-kras.ru/docs/8232/pdf/140964>]

19. Гречушкина Н. В. Онлайн-курс: модели применения в образовательном процессе. *Высшее образование в России*. 2021;30(4):120–130. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-4-120-130

[Grechushkina N. V. Online course: application models in the educational process. *Higher Education in Russia*. 2021;30(4):120–130. (In Russian.) DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-4-120-130]

20. Воног В. В. Контроль как инструмент лингводидактического моделирования в инженерном образовании. Красноярск: СФУ; 2019. 204 с.

[Vonog V. V. Control as a tool of linguodidactic modeling in engineering education. Krasnoyarsk, SFU; 2019. 204 p. (In Russian.)]

Информация об авторах

Харламенко Инна Владимировна, канд. пед. наук, преподаватель кафедры английского языка для естественных факультетов, факультет иностранных языков и регионоведения, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-0340-7311>; *e-mail*: ikharlamenko@yandex.ru

Воног Вита Витальевна, канд. культурологии, доцент, зав. кафедрой иностранных языков для инженерных направлений, Институт филологии и языковой коммуникации, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-0710-2662>; *e-mail*: vonog_vita@mail.ru

Кольга Вадим Валентинович, доктор пед. наук, канд. тех. наук, профессор, профессор кафедры летательных аппаратов, Сибирский государственный университет науки и технологий имени М. Ф. Решетнева, г. Красноярск, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0003-1195-1541>; *e-mail*: kolgavv@yandex.ru

Герасименко Екатерина Владимировна, ст. преподаватель кафедры иностранных языков для инженерных направлений, Институт филологии и языковой коммуникации, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-7908-6211>; *e-mail*: gerasimenko_ek@list.ru

Алексеенко Ирина Владимировна, ст. преподаватель кафедры иностранных языков для инженерных направлений, Институт филологии и языковой коммуникации, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-7689-2373>; *e-mail*: iraleks@yandex.ru

Information about the authors

Inna V. Kharlamenko, Candidate of Sciences (Education), Lecturer of English for Sciences Department, Faculty of Foreign Languages and Area Studies, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-0340-7311>; *e-mail*: ikharlamenko@yandex.ru

Vita V. Vonog, Candidate of Sciences (Culture Studies), Docent, Head of the Department of Foreign Languages for Engineering, School of Philology and Language Communication, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-0710-2662>; *e-mail*: vonog_vita@mail.ru

Vadim V. Kolga, Doctor of Sciences (Education), Candidate of Sciences (Engineering), Professor, Professor at the Department of Aircraft, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0003-1195-1541>; *e-mail*: kolgavv@yandex.ru

Ekaterina V. Gerasimenko, Senior Lecturer at the Department of Foreign Languages for Engineering, School of Philology and Language Communication, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-7908-6211>; *e-mail*: gerasimenko_ek@list.ru

Irina V. Alekseenko, Senior Lecturer at the Department of Foreign Languages for Engineering, School of Philology and Language Communication, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-7689-2373>; *e-mail*: iraleks@yandex.ru

Поступила в редакцию / Received: 09.03.2022.

Поступила после рецензирования / Revised: 07.04.2022.

Принята к печати / Accepted: 12.04.2022.

DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-28-34

ГЕЙМИФИКАЦИЯ ЦИФРОВОГО ОБУЧЕНИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

М. Г. Болтышев^{1,2} ✉¹ *Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия*² *Компания «Сбербанк», г. Москва, Россия*✉ mboltyshev@hse.ru

Аннотация

Одним из приоритетных направлений современного образования является использование различных методов улучшения качества обучающих мероприятий, способов вовлечения и мотивации обучающихся. Среди таких методов выделим вовлечение в процесс обучения через игровые механики — геймификацию. Преимуществами данного подхода являются вовлечение в процесс обучения, а также активизация познавательной деятельности. Обучающиеся совместно с приобретением нового опыта и формированием различных навыков также приобретают игровой опыт, который приносит им удовольствие. Но использование данного метода влечет за собой ряд существенных трудностей, с которыми сталкиваются педагоги и методологи в области обучения. Геймификация является основным механизмом вовлечения учеников в учебный процесс в цифровой среде, и от грамотного использования данного метода зависит отношение ученика к процессу обучения. Важнейшим навыком для современного педагога становится умение грамотно проектировать геймифицированные системы, при этом важны теоретический обзор литературы, существующих практик по применению геймификации в образовательных целях, обсуждение различных моделей построения обучающих систем с элементами геймификации, выявление противоречий и актуальных направлений для углубленного изучения вопроса геймификации в цифровом обучении.

Ключевые слова: геймификация, игрофикация, образование, цифровое обучение, геймифицированные системы.

Для цитирования:

Болтышев М. Г. Геймификация цифрового обучения: актуальные проблемы. *Информатика и образование*. 2022;37(3):28–34.
DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-28-34

GAMIFICATION OF DIGITAL LEARNING: ACTUAL PROBLEMS

M. G. Boltyshev^{1,2} ✉¹ *National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia*² *Sberbank Company, Moscow, Russia*✉ mboltyshev@hse.ru

Abstract

One of the priorities of modern education is methods of improving the quality of training activities, ways to involve and motivate students. Among these methods, we highlight the involvement in the learning process through game mechanics — gamification. The advantages of this approach are involvement in the learning process, as well as the activation of cognitive activity. Students, along with the acquisition of new experiences and the formation of various skills, also acquire a game experience that brings them pleasure. But the use of this method entails a number of significant difficulties faced by teachers and methodologists. Gamification is the main mechanism for involving students in the educational process in the digital environment, and the student's attitude to the learning process depends on the competent use of this method. The most important skill for a modern teacher is the ability to competently design gamified systems. At the same time, a theoretical review of the literature, existing practices on the use of gamification for educational purposes, a discussion of various models for constructing learning systems with elements of gamification, and the identification of contradictions and current directions for advanced study of the issue of gamification in digital learning are important.

Keywords: gamification, education, digital learning, gamified systems.

For citation:

Boltyshev M. G. Gamification of digital learning: Actual problems. *Informatics and Education*. 2022;37(3):28–34. (In Russian.)
DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-28-34

1. Введение

Современный процесс обучения меняется под действием цифровизации, новых подходов в педагогике и вызовов действительности, таких, например, как

пандемия Covid-19. С изменением процесса обучения меняются и сами участники данного процесса: педагоги, учащиеся, методологи. Цифровые технологии открыли новые возможности, ранее недоступные при использовании классической системы образования.

Ученики могут получить практически любую информацию и пройти обучение в любом учебном центре или образовательном учреждении мира. Педагоги и методологи могут создавать обучающий контент и делиться им с любым участником образовательного процесса, не только в рамках его школы и класса.

Объем обучающих материалов и их доступность породили новую проблему — создание интереса к обучению. Образовательный контент теперь конкурирует с развлекательным, и сферой досуга и отдыха. Ученик перестал быть полностью во власти учителя, который мог целенаправленно контролировать его познавательную деятельность. Акцент сильно сместился на самостоятельность ученика, на уровни ее развития и его внутреннее желание учиться и узнавать новое.

Одним из современных инструментов вовлечения в образовательный процесс является интерактивный метод — геймификация (применение игровых элементов и игрового опыта в обучении). Идея использования игровых методов в процессе обучения и их благоприятное влияние на данный процесс не нова: ряд советских ученых (Д. Б. Эльконин [1], В. В. Давыдов [2], А. Н. Леонтьев [3] и Л. С. Выготский [4]) использовали игру в воспитании и обучении детей, К. Д. Ушинский придавал игре особое значение в процессе воспитания ребенка, он отмечал, что для ребенка игра становится частью действительности, где он уже не ребенок, а полноценный участник «детского дела» [5].

2. Актуальные проблемы применения геймификации в обучении

Термин «геймификация» ввел Ник Пеллинг в 2002 году и использовал его для описания ускоренного взаимодействия с программными интерфейсами. Но сам термин вошел в обиход лишь в 2008 году и использовался при привлечении клиентов в сферах продаж и маркетинга. Классическим определением геймификации служит «применение игровых механик вне игрового контекста» [6]. Само это определение лаконично, но уже не является исчерпывающим. Российские исследователи предлагают альтернативное определение, а именно: «Геймификация — это методология по использованию метаигровых элементов и механик с целью корректировки человеческого поведения за счет создания благоприятного эмоционального фона» [7].

В книге по обучению разработке игр на движке Unity Майкл Гейг, руководитель направления информационно-разъяснительной работы компании Unity Technologies, дает интересное определение: «Процесс превращения в игру называется геймификацией» [8]. Данное определение он вводит для описания процесса разработки игры, в котором используется термин «игрушка» — это объект или набор объектов, которыми может управлять пользователь, влияя на них. Игра же получается при помощи добавления к «игрушке» механик, таких

как цели, правила и преграды. Данное определение расширяет понятия геймификации в привычном понимании, так как оно не может существовать без понятия игрушки, а именно объектов, которыми может управлять пользователь.

Еще один разработчик игр Джесси Шелл в своей книге также затрагивает понятие игрушки в процессе игры, он говорит, что любой объект, с которым мы играем, может быть игрушкой [9].

Если данное определение переложить на обучение, то объектами для геймификации могут выступать как отдельные элементы обучающей системы (тетради, учебники, макеты и т. д.), так и процессы (занятия, тестирования, экзамены, лекции).

Специалисты по геймификации в обучении стараются отделить термин от смежных областей: игропрактики, дидактических игр, симуляторов и тренажеров. Хотя в каждой из данных областей используются игровые элементы и механики.

Геймификация старается не вмешиваться в сам объект, не создавать из него игру, но дать обучающимся игровой опыт и эмоции от процесса или объекта, которого у них не было ранее.

Как отмечает Карл Каппа, «геймификация — это применение игрового опыта, игровых механик, игровой эстетики и игрового мышления для вовлечения ученика в процесс обучения и помощь в решении проблем» [10].

Отечественные исследователи А. М. Бессмертный и И. В. Гаенкова вводят определение игрофикации (геймификации) как «образовательной игровой парадигмы», которая объединяет в себе большое семейство различных подходов в применении игр в обучающем процессе [11].

Олейник Ю. П. важным аспектом игрофикации (геймификации) считает не разработку игры ради игры, а достижение поставленных обучающих целей [12].

В связи с неоднозначной терминологией и тем, что геймификация является относительно молодой областью исследования, требуется больше эмпирических данных и обсуждений, которые помогли бы ее развитию.

Говоря о геймификации в обучении, пользуются терминами из геймдизайна, где также имеются сложности с терминологией, хотя данная область более развита по сравнению с геймификацией.

Обучение исторически приобрело в свой арсенал элементы игры, которые мы уже к ней не относим, а именно оценки, журналы, классы. В системе геймификации их можно представить как очки, рейтинги и уровни.

За всю историю существования термина «геймификация» сформировалось большое количество конструкторов, созданных как крупными компаниями, так и отдельными профессионалами из разных областей. Рассмотрим некоторые из них.

К. Вербх и Д. Хантер предложили алгоритм действий, который содержит шесть этапов разработки геймификации [13]:

1. Определение целей — на что будет направлена геймификация, какие изменения ждут участники от применения элементов игры.
2. Описание желаемого поведения обучающихся.
3. Описание целевой аудитории — для выбора наиболее подходящих образовательных ресурсов.
4. Проектирование и описание циклов вовлечения и продвижения в системе геймификации. При этом цикл продвижения является процессом изменения цикла вовлечения.
5. Оценка процесса на предмет увлекательности. Необходимо учитывать, что задания должны быть интересны.
6. Выбор и применение оптимальных средств и технологий. Для каждой задачи должен быть использован адекватный инструмент.

Для качественного проектирования обучения с игровыми элементами в методологию применяются типологии игроков Р. Бартла, которая была создана для массовых он-лайн игр и применялась для разработки многопользовательских игр [14].

Р. Бартл исследовал поведение людей в массовых он-лайн играх и выделил среди них четыре типа поведения, классифицируя их по ключевым факторам. В его модели две оси, которые разделяют плоскость на соперничество и кооперацию, а также взаимодействие с другими игроками или же с самим игровым миром (рис. 1).

Ниже приведены описания данных типов игроков:

- накопители (achievers) — основной мотив данного типа участников игры — заполучить награды в игре, одержать победу над самой игрой;

- дуэлянты (killers) — мотив данного типа игроков — в победе над другими игроками, демонстрация своего превосходства;
- исследователи (explorers) — мотивом для этого типа служит изучение игрового мира;
- компаньоны (socializes) — мотивом для данного типа игроков является желание быть в компании людей, общаться.

В последующих работах Р. Бартл расширяет модель до восьми типов, добавляя ось осознанности, которая описывает каждый тип с точки зрения осознанного отношения к игре.

Также были предложены альтернативные типологии для определения мотивации участников системы с элементами игры. Исследователь А. Маржевский предложил свою типологию для геймифицированных систем [15]. Он выделил шесть типов игроков. Свою типологию он назвал «Гексада» — в нее входят следующие типы игроков: Disruptor, Philanthrope, Socializes, Player, Achievers, Free spirit, далее А. Маржевский расширил свою типологию до двенадцати типов.

Еще один исследователь геймификации Ю-кай Чоу выделяет восемь мотивов, которые используются для вовлечения в геймифицированные системы [16]. Он разработал инструмент Октализ (Octalysis), который позволяет лучше понять и спроектировать дизайн геймифицированной системы. В его инструмент входят следующие типы мотивации: желание достижений, общение и причастность к группе людей, ощущение безопасности, неожиданность и случайность, стремление к власти и владению, дефицит ресурсов, проявление творчества, глобальная миссия.



Рис. 1. Типология игроков Р. Бартла

Fig. 1. Typology of players by R. Bartle

Также используется алгоритм построения геймификации MDA Framework [17]. Данный подход основан на использовании трех смежных областей построения геймификации: механика, динамика и эстетика. Механика создает конкретные игровые компоненты, с которыми будет взаимодействовать пользователь, такие как очки, уровни, рейтинги, награды и т. д. Динамика создает правила и связи между компонентами механики. К примеру, набирая очки, пользователи участвуют в рейтингах, победители в рейтинге получают награду. Эстетика описывает эмоции, которые получает ученик во время взаимодействия с геймификацией.

Еще одна методологическая модель, которая позволяет систематизировать процесс работы над геймифицированными системами, является Gamification Model Canvas (GMC) (рис. 2). Данная модель базируется на бизнес-модели А. Остервальдера [18].

Важным преимуществом данной модели является итерационный подход к процессу проектирования системы.

Российские исследователи из лаборатории геймификации Сбербанка предложили свою методологию, называемую G-model [19] (рис. 3).

Преимуществом данной модели является подробное описание ее игровых элементов и ориентированность на практическое применение как больших систем, так и небольших элементов.

Для внедрения в обучающие процессы геймификация нуждается в интеграции с теориями обучения. Игровые элементы должны быть согласованы с задачами обучения, целями и педагогическим замыслом.

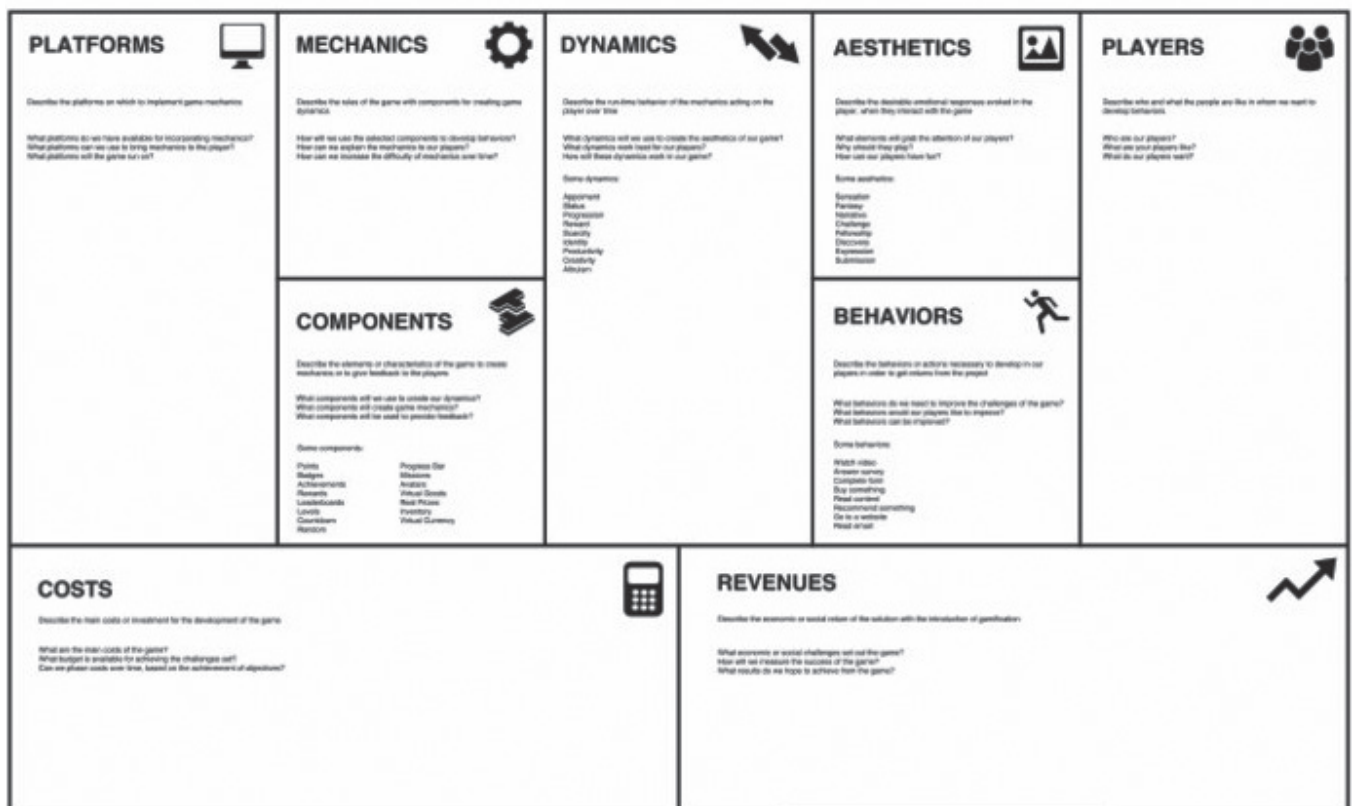
Для решения данной проблемы специалисты начали разрабатывать системы, основывающиеся, в первую очередь, на обучающем эффекте от применения игровых механик.

Для правильного определения задач и целей обучения специалисты начали применять таксономию Блума—Андерсена [20], а также устанавливать связи между учебными и игровыми элементами [21]. Впоследствии ученые Частного университета в Сеуле Республики Южная Корея предложили динамичную модель для геймифицированного обучения Dynamical Model for Gamification of Learning (DMGL) [22]. Особенностью данной работы стала попытка выявления связи между Model Driven Architecture (MDA) (Механика, Динамика, Эстетика) и системой мотивации ARCS (включаящей в себя следующие компоненты: Attention — вни-

GAMIFICATION MODEL CANVAS

Design for:
Design by:

On:
Iteration:



WWW.GAMEONLAB.COM
Please send us your valuable feedback! canvas@gameonlab.com

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.



Рис. 2. Gamification Model Canvas, разработанная S. Jimenez

Рис. 2. Gamification Model Canvas by S. Jimenez

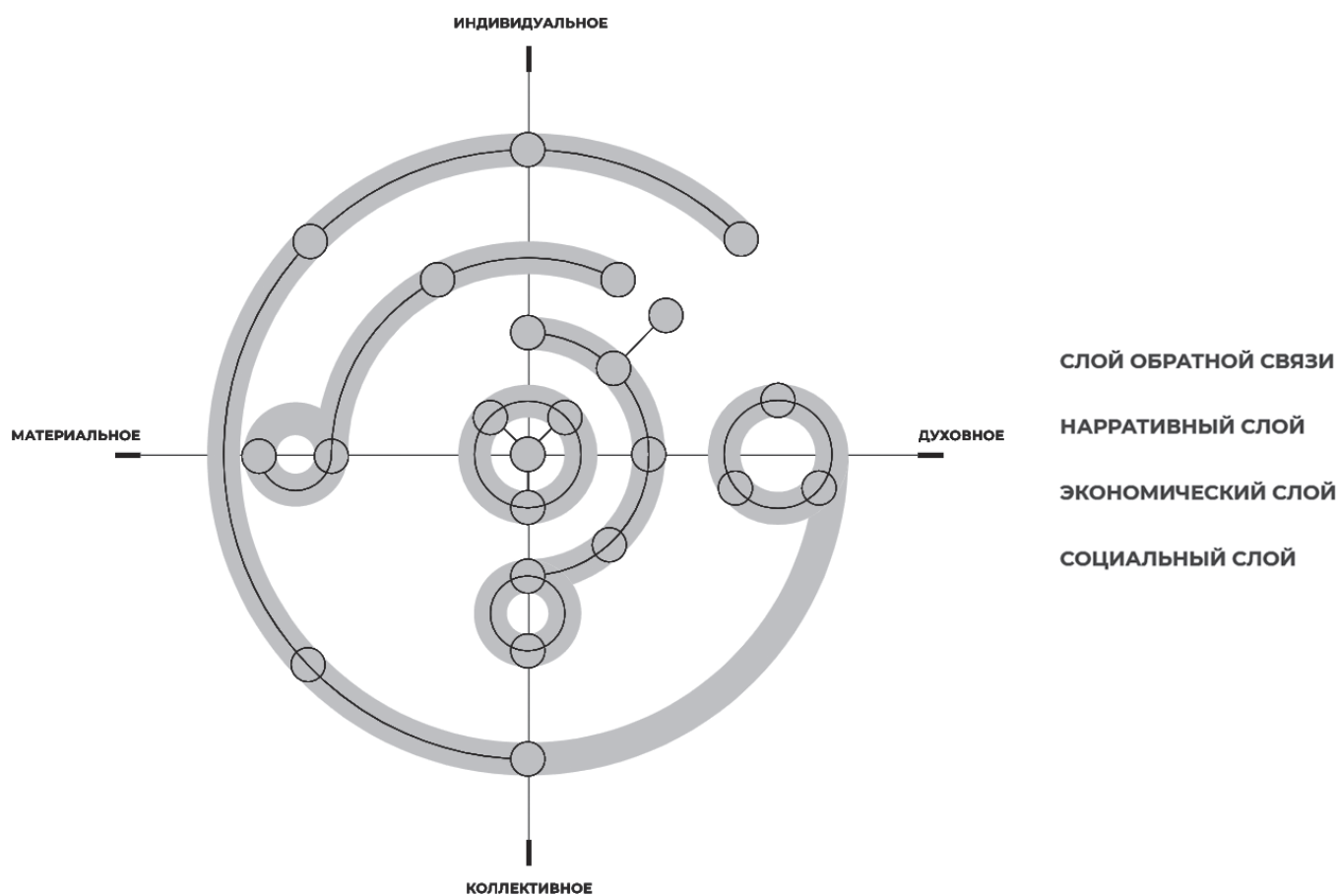


Рис. 3. G-model

Fig. 3. G-model

мание, Relevance — значимость, Confidence — уверенность, Satisfaction — удовлетворение) предложенной Д. Келлером, для обеспечения оценки образовательного эффекта от внедрения геймификации.

Таким образом, следующим этапом развития подходов к геймификации станет объединение известных теорий обучения и моделей проектирования игровых систем.

2.1. Проблемы, связанные с технологиями применения геймифицированных обучающих систем

Наряду с теоретическим многообразием и неоднозначным понятийным аппаратом в области геймификации возникают вопросы практического применения и разработки решений в цифровой среде. Для реализации на практике принципов геймификации в обучающих процессах специалисты прибегают к различным технологиям, которые имеют свои требования к знанию информационных систем и программирования. Для преподавателя, методолога или тренера задача изучения таких информационных систем превращается в процесс освоения новой профессии. Поэтому задача реализации не менее важна, чем процесс проектирования. Следовательно, доступность средств создания информационных систем определяет путь развития геймификации в обучении.

Существуют системы, добавляющие элементы геймификации в живой он-лайн урок, такие как Kahoot (инструмент создания викторин) и ему подобные, ClassDojo (система выдачи бейджей и присвоения аватаров ученикам), ClassCraft (он-лайн инструмент создания игровой обучающей системы для класса с асинхронным взаимодействием). Таких систем достаточно много, их особенности заключаются в том, что для создания игры не требуется специализированных знаний и умений работы с программным обеспечением. Это преимущество является и одновременно недостатком, т. к. накладывает ряд ограничений при использовании данных систем.

Во многих системах управления обучением LMS (Learning Management System), которые используются как в вузах, так и в корпоративном обучении, внедрены модули геймификации, такие как Moodle, BlackBoard, Webtutor, Ispring Learn и др. Эти модули добавляют различные игровые механики для процесса обучения.

Технологии, которые применяются для реализации элементов геймификации в процессе обучения в цифровой среде, влияют на изначальный замысел разработчика. В связи с этим требуется комплексное решение для подобных систем, дающее гибкость реализации.

2.2. Проблемы, связанные с оценкой эффективности геймифицированных обучающих систем

На текущий момент нет общепринятой модели оценки эффективности геймифицированных обучающих систем в цифровой среде. Для оценки данных систем заимствуют модели из смежных областей, одна из достаточно распространенных — это модель оценки эффективности обучения Д. Киркпатрика [23]. Данная модель состоит из четырех уровней измерения:

- оценка эмоциональной реакции обучающихся от использования системы с элементами геймификации;
- оценка полученных знаний;
- оценка изменения поведения;
- оценка изменения результата.

Данная модель показала свою эффективность для оценки образовательных мероприятий, но в ней нет этапа оценки эффекта от применения элементов геймификации.

3. Заключение

Анализируя теоретическую базу и существующую практику применения элементов геймификации в образовательном процессе, можно сделать следующие выводы:

- отсутствует единая концепция и методологическая модель построения обучающих систем с элементами геймификации;
- не разработан общий понятийный аппарат, который будет ясен педагогам и методологам;
- реализованные методы и теории не коррелируют с качеством получаемого результата по итогам обучения;
- не определены методы и инструменты оценки образовательного эффекта, который должны получить ученик и педагог.

Список источников / References

1. Эльконин Д. Б. Психология игры. М.: Владос; 1977. 360 с. [Elkonin D. B. Psychology of the game. Moscow, Vlados; 1977. 360 p. (In Russian.)]
2. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения. М.: Педагогика; 1986. 240 с. [Davydov V. V. Problems of developing learning. Moscow, Pedagogy; 1986. 240 p. (In Russian.)]
3. Леонтьев А. Н. Психологические основы дошкольной игры. *Психологическая наука и образование*. 1996;1(3):19–31. Режим доступа: https://psyjournals.ru/files/2152/psyedu_1996_n3_Leontev.pdf [Leontiev A. N. Psychological foundations of preschool play. *Psychological Science and Education*. 1996;1(3):19–31. (In Russian.) Available at: https://psyjournals.ru/files/2152/psyedu_1996_n3_Leontev.pdf]
4. Выготский Л. С. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка. *Вопросы психологии*. 1966;6:62–68. [Vygotsky L. S. The game and its role in the mental development of the child. *Questions of Psychology*. 1966;6:62–68. (In Russian.)]
5. Ушинский К. Д. Педагогические сочинения: в 6 т. Т. 5. М.: Педагогика; 1990. 528 с.

[Ushinsky K. D. Pedagogical essays: in 6 v. V 5. Moscow, Pedagogy; 1990. 528 p. (In Russian.)]

6. Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*. 2011:9–15. DOI: 10.1145/2181037.2181040

7. Ветушинский А. С. Больше, чем просто средство: новый подход к пониманию геймификации. *Социология власти*. 2020;32(3):14–31. DOI: 10.22394/2074-0492-2020-3-14-31

[Vetushinskiy A. S. More than just a tool: a new approach to understanding gamification. *Sociology of Power*. 2020;32(3):14–31. (In Russian.) DOI: 10.22394/2074-0492-2020-3-14-31]

8. Geig M. *Unity 2018 Game Development in 24 Hours, Sams Teach Yourself*. Sams Publishing; 2018. 464 p.

9. Schell J. *The art of game design: a book of lenses*. NY, A K Peters/CRC Press; 2014. 654 p. DOI: 10.1201/B22101

10. Kapp K. M. *The gamification of learning and instruction. Game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer; 2012. 336 p.

11. Бессмертный А. М., Гаенкова И. В. Игрофикация как образовательная парадигма обучения. *Известия Волгоградского государственного педагогического университета*. 2016;(6):15–22. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26584740&>

[Bessmertnyy A. M., Gaenkova I. V. Gamification as an educational learning paradigm. *Proceedings of the Volgograd State Pedagogical University*. 2016;(6):15–22. (In Russian.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26584740&>]

12. Олейник Ю. П. Игрофикация образования в сетевом обществе. *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Философские науки*. 2014;4:34–39. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22879671>

[Oleynik Yu. P. The gamification of education in the network society. *Bulletin of the Moscow State Regional University. Series: Philosophical sciences*. 2014;4:34–39. (In Russian.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22879671>]

13. Вербах К., Хантер Д. Вовлекай и властвуй. Игровое мышление на службе бизнеса. М.: Манн, Иванов и Фербер; 2015. 224 с.

[Verbach K., Hunter D. *Involve and dominate. Game thinking in the service of business*. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber; 2015. 224 p. (In Russian.)]

14. Bartle R. Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs. 1996:1–28. Available at: https://www.researchgate.net/publication/247190693_Hearts_clubs_diamonds_spades_Players_who_suit_MUDs

15. Marczewski A. Even ninja monkeys like to play: Gamification, game thinking & motivational design. Available at: <https://www.gamified.uk/wp-content/uploads/2018/10/Narrative-Chapter.pdf>

16. Chou Yu. Actionable gamification: Beyond points, badges and leaderboards. *Revista Internacional de Organizaciones*. 2017:1–8. DOI:10.17345/rio18.137-144

17. Hunnicke R., Leblanc M., Zubek R. MDA: A formal approach to game design and game research. Available at: <https://users.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf>

18. Villegas E., Labrado E., Fonseca D., Fernández-Guinea S. Design Thinking and Gamification: User Centered Methodologies. Learning and Collaboration Technologies. *Designing Learning Experiences*. 2019:115–124. DOI:10.1007/978-3-030-21814-0_10

19. Лаборатория геймификации Сбер. G-MODEL. Режим доступа: <https://gl.sberlabs.com/gmodel/index>

[Sber Gamification Lab. G-MODEL. (In Russian.) Available at: <https://gl.sberlabs.com/gmodel/index>]

20. Anderson L. W., Krathwohl D. A. Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives. NY, Longman; 2001. 333 p.

21. *Lim T., Carvalho M. B., Bellotti F., Arnab S., Freitas S., Louchart S., Suttie N., Berta R., Gloria A.* The LM-GM framework for serious games analysis. Available at: https://seriousgamessociety.org/wp-content/uploads/2016/09/lmgm_framework.pdf

22. *Kim J. T., Hyung W.* Dynamical model for gamification of learning (DMGL). *Multimedia Tools and Applications*. 2013;74(19):1–14. DOI:10.1007/s11042-013-1612-8

23. *Kirkpatrick D. L.* Evaluating training programs. San Francisco, Berrett-Koehler; 1994. 262 p.

Информация об авторе

Болтышев Михаил Григорьевич, аспирант, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,

г. Москва, Россия; руководитель направления цифрового обучения, компания «Сбербанк», г. Москва, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-4818-8060>; *e-mail*: mboltyshev@hse.ru

Information about the author

Mikhail G. Boltyshev, a postgraduate student, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia; Head of Digital Learning, Sberbank Company, Moscow, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-4818-8060>; *e-mail*: mboltyshev@hse.ru

Поступила в редакцию / Received: 17.02.2022.

Поступила после рецензирования / Revised: 12.04.2022.

Принята к печати / Accepted: 26.04.2022.

DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-35-45

РАЗРАБОТКА ЗАДАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНИКА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ИСТОРИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

Е. А. Стус¹ ✉, М. А. Стус¹¹ Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского, г. Симферополь, Республика Крым, Россия

✉ lfsn@yandex.ru

Аннотация

В процессе изменения приоритетов образовательной парадигмы возникает множество задач, одной из которых является формирование информационно-технологической компетентности на всех уровнях образования. Действующие федеральные государственные образовательные стандарты основываются на компетентностном подходе. В связи с этим становится необходимым развитие у обучающихся компетенций в области информационных технологий, которыми должны обладать выпускники исторического факультета.

В статье актуализируется необходимость разработки адаптированных заданий по дисциплине «Информатика и компьютерная техника» для специальностей направлений подготовки 46.03.01 «История» и 46.03.02 «Документоведение и архивоведение».

Целями статьи являются разработка заданий, охватывающих компетенции, которыми в результате освоения программы бакалавриата должен обладать выпускник, проведение сравнительного анализа используемых в РФ учебников по информатике, выявление разделов курса, которые следует совершенствовать, исходя из полученных в ходе эксперимента результатов и интересов обучающихся, а также анализ уровня сформированности информационно-технологической компетентности у обучающихся первого курса направлений подготовки 46.03.01 «История» и 46.03.02 «Документоведение и архивоведение» с помощью тестирования.

В результате исследования выяснилось, что большинство обучающихся имеют средний уровень знаний школьной программы по предмету «Информатика». Сделан вывод, что изучение информатики в школе не оказывает значительного влияния на общий уровень знаний обучающихся в области информационно-коммуникационных технологий.

Ключевые слова: информатика, информационно-коммуникационные технологии, информационно-технологическая компетентность, информатика и компьютерная техника.

Для цитирования:

Стус Е. А., Стус М. А. Разработка заданий по дисциплине «Информатика и компьютерная техника» для студентов исторического факультета. *Информатика и образование*. 2022;37(3):35–45. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-35-45

DEVELOPMENT OF TASKS ON THE DISCIPLINE "INFORMATICS AND COMPUTER ENGINEERING" FOR STUDENTS AT THE FACULTY OF HISTORY

Е. А. Stus¹ ✉, М. А. Stus¹¹ V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, The Republic of Crimea, Russia

✉ lfsn@yandex.ru

Abstract

In the process of changing the priorities of the educational paradigm, many tasks arise, one of which is the formation of information technology competence at all levels of education. The current Federal State Educational Standards are based on a competency-based approach. In this regard, it becomes necessary to develop students' competencies in the field of information technology, which graduates of the Faculty of History should have.

The article actualizes the need to develop adapted tasks in the discipline "Informatics and Computer Engineering" for the specialties of the training areas 46.03.01 "History" and 46.03.02 "Documentation Science and Archival Science".

The objectives of the article are to develop tasks that cover the competencies that a graduate should have as a result of mastering a bachelor's program, to conduct a comparative analysis of informatics textbooks used in the Russian Federation, to identify sections of the course that should be improved based on the results obtained during the experiment and the interests of students, as well as analysis of the level of formation of information technology competence in first-year students of training areas 46.03.01 "History" and 46.03.02 "Document science and archive science" using testing.

The purpose of the article is to develop tasks that cover the competencies that a graduate should have as a result of mastering the bachelor's program, as well as an analysis of the level of formation of information technology competence among students of the first course of training areas 46.03.01 "History" and 46.03.02 "Documentation Science and Archival Science" using testing.

As a result of the study, it turned out that the majority of students have an average level of knowledge of the school curriculum in the subject "Informatics". It is concluded that the study of informatics at school does not have a significant impact on the general level of knowledge of students in the field of information and communication technologies.

Keywords: informatics, information and communication technologies, information technology competence, informatics and computer technology.

For citation:

Стус Е. А., Стус М. А. Development of tasks on the discipline "Informatics and Computer Engineering" for students at the Faculty of History. *Informatics and Education*. 2022;37(3):35–45. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-35-45

1. Введение

На сегодняшний день развитие высшего образования оказывает значительное влияние на востребованность выпускников на рынке труда и качество их знаний, умений и навыков осуществления той или иной деятельности в рамках своей профессии, а также на соответствие их компетенций тем, которые требуются от конкретного специалиста. На современном этапе учебные планы большинства групп и специальностей бакалавриата содержат такую дисциплину, как «Информатика и компьютерная техника», для изучения которой необходимы базовые знания и умения по дисциплине «Информатика» или «Информатика и ИКТ» курса общеобразовательной школы. Изучение данной дисциплины объясняется стремительным научно-техническим развитием мира, например, людям, которые свободно владеют современными информационными технологиями, гораздо легче сделать карьеру, их работа больше ценится и выше оплачивается. Не являются исключением и специальности 46.03.01 «История» и 46.03.02 «Документоведение и архивоведение». Выпускники данных направлений должны уметь работать со многими прикладными программами, применять в своей деятельности разнообразные информационно-коммуникационные технологии, активно развивать свою информационно-технологическую компетентность. Дисциплина «Информатика и компьютерная техника» является базовой дисциплиной учебных планов по направлениям подготовки 46.03.01 «История» и 46.03.02 «Документоведение и архивоведение». Данный курс обеспечивает базовую подготовку в области использования средств компьютерной техники. Согласно п. 3.2 ФГОС ВО 3++ по направлениям подготовки 46.03.01 «История» [1] и 46.03.02 «Документоведение и архивоведение» [2], в результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции, соотношенные с планируемыми результатами освоения основных профессиональных образовательных программ высшего образования по дисциплине:

УК-1. Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач [1, 2].

ОПК-4. Способность использовать базовые знания в области информационно-коммуникационных

технологий в сфере своей профессиональной деятельности [2].

ОПК-5. Способность самостоятельно работать с различными источниками информации и применять основы информационно-аналитической деятельности при решении профессиональных задач [2].

ОПК-3. Способность анализировать и содержательно объяснять исторические явления и процессы в их экономических, социальных, политических и культурных измерениях [1].

ОПК-5. Способность применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности [1].

Выделенные компетенции являются важными, и их формирование становится все более и более актуальным, так как сегодняшнее поколение — это те специалисты, которые будут «управлять будущим». Ключевыми направлениями развития современного мира выступают увеличение числа технологий и изменение их объема; изменение качества ценности и объема информации; изменение коммуникации; резкое увеличение объема данных и др. Все это ведет обучающихся в эпоху цифровой экономики, в которой живет и развивается сейчас мир. Немаловажным является формирование профессионального мировоззрения будущих специалистов, работающих на стыке различных специальностей и сфер. Так, согласно Атласу новых профессий [3] в скором времени возникнут профессии, требующие обладания «надпрофессиональными» навыками, которые имеют важное значение для специалистов различных областей. Овладение надпрофессиональными навыками позволяет специалисту повысить эффективность профессиональной деятельности в своей отрасли, а также дает возможности перехода между отраслями, сохраняя при этом свою востребованность на рынке труда. Такими надпрофессиональными навыками, выделенными работодателями, являются программирование и искусственный интеллект, системное мышление, межотраслевая коммуникация и др., в основе которых лежит владение на высоком уровне информационными и информационно-коммуникационными компетенциями, выделенными в [1, 2, 4].

В связи с этим возникает ряд вопросов, например, готовы ли выпускники школ к такому «витку» современности, на каком уровне находятся

их общеобразовательные и профессиональные компетенции, а также знания, умения и навыки обучающихся, освоивших программу основного общего образования.

Авторы статьи ставят перед собой цель разработать задания и рекомендации по их выполнению, которые охватывают каждую из рассмотренных выше компетенций, проанализировать уровень базовых знаний по дисциплине «Информатика» («Информатика и компьютерная техника», «Информационно-коммуникационные технологии»), выполнить статистический и корреляционный анализ входных данных с помощью инструментов прикладных программ MS Excel и аналитической платформы Deductor Studio Academic 5.0, провести сравнительный анализ используемых в российских школах учебников по информатике и выяснить, какие разделы курса необходимо совершенствовать, исходя из полученных в ходе эксперимента результатов и интересов обучающихся.

2. Анализ уровня знаний и сформированности информационно-технологической компетентности у обучающихся первого курса направлений подготовки 46.03.01 «История» и 46.03.02 «Документоведение и архивоведение»

В качестве аналитического инструмента обучающимся было предложено пройти анонимный тест (анкету), который состоит из трех блоков. В первом блоке необходимо было указать некоторые общие сведения о себе, во втором — ответить на общие вопросы из школьного курса информатики (вне зависимости от того, по какой программе обучались студенты в школе), в третьем — описать свои предпочтения относительно дальнейшего изучения курса «Информатика и компьютерная техника». В исследовании приняли участие 78 студентов. Из них 51,28 % юношей и 48,72 % девушек.

Результаты анкетирования можно представить в виде диаграмм.

Анализ собранных данных свидетельствует о том, что большинство обучающихся имеют средний уровень знаний школьной программы по предмету «Информатика» — 64,10 % респондентов (рис. 1).

После анализа результатов анкетирования среди студентов исторического факультета выяснилось, что представление об общем устройстве компьютера и составляющих операционной системы имеют большинство — 74,36 %. На более углубленные вопросы, например о типах внутренней памяти компьютера, верно ответили всего 11,54 % респондентов, частично верно — 70,51 %, неверно — 17,95 %.

Анкетирование показало, что общий уровень знаний и навыков работы с текстовыми процессорами выше среднего и высокий у 11,54 % опрошенных, низкий — у 8,97 %.

Представление о типах расширений файлов и их предназначении имеют 80 % студентов, об информационных составляющих сети Интернет — 57,69 %.

Проведем корреляционный анализ полученных данных с помощью аналитической платформы Deductor Studio 5.0. Для этого выполним процедуру измерения (приписывания численных значений изучаемым признакам) с помощью номинальной шкалы. Проверим, существует ли зависимость между входными данными (пол, профиль обучения в школе, проходили информатику в школе или нет, ответы на вопросы второго блока) и выходными (уровень знаний обучающихся — доля правильных и неправильных ответов на вопросы). Воспользуемся коэффициентом корреляции Пирсона.

По результатам корреляционного анализа можно сделать вывод, что существует довольно малая прямая зависимость между полями «пол» и «количество правильных ответов», однако это не говорит о том, что девочки учились в школе лучше мальчиков или наоборот. Изучение в школе информатики также не оказывает значительного влияния на общий уровень знаний обучающихся. Это связано с тем, что вопросы не относятся к группе специальных или материалу

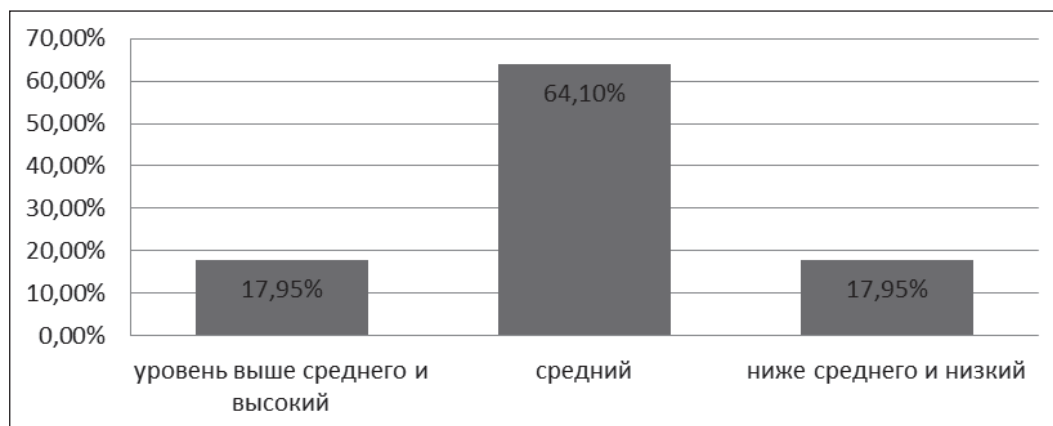


Рис. 1. Уровень знаний обучающихся по предмету «Информатика», с которым они поступили в высшее учебное заведение
Fig. 1. The level of knowledge of students on the subject "Informatics" with which they entered a higher educational institution

Входные поля		Корреляция с выходными полями		
Nº	Поле	num_pos_answ	num_neg_answ	num_partly_right_answ
1	sex	0,093	-0,220	0,208
2	comp_sci_in_school	-0,079	0,084	-0,027
3	q1	-0,608	0,558	-0,080
4	q2	-0,230	0,218	-0,040
5	q3	-0,362	0,316	-0,024
6	q4	-0,391	0,320	0,006
7	q5	-0,031	-0,089	0,167
8	q6	-0,157	-0,193	0,470
9	q7	-0,379	0,031	0,413
10	q8	-0,133	-0,164	0,400
11	q9	-0,188	0,226	-0,102
12	q10	-0,246	-0,118	0,468
13	q11	-0,064	-0,094	0,214

Рис. 2. Результат корреляционного анализа

Fig. 2. The result of correlation analysis

профильных классов. В современном информационном обществе каждый, кто пользуется достижениями научно-технического прогресса, может и должен разбираться в таких простых понятиях информатики и компьютерной техники.

Информационно-технологическая компетентность (ИТ-компетентность) обучающихся складывается из совокупности знаний, умений, навыков, позволяющих эффективно находить, оценивать и использовать информацию для успешного включения ее в разнообразные виды деятельности [5, 6].

Можно сделать вывод, что студенты первого курса в большей степени имеют достаточный уровень навыков, необходимый для дальнейшего совершенствования и повышения уровня своей информационно-технологической компетентности.

3. Анализ содержания используемых в российских школах учебников по информатике

В современном образовательном процессе высших учебных заведений возникает ряд проблем, связанных с формированием у будущих специалистов различных специальностей ИТ-навыков и умения работы с данными. Так, на сегодняшний день в учебных планах многих вузов рабочие программы дисциплины «Информатика и компьютерная техника» унифицируются. Это приводит к тому, что обучающиеся, например, по направлениям подготовки 01.03.04 «Прикладная математика», 46.03.01 «История» и 46.03.02 «Документоведение и архивоведение» изучают данную дисциплину базового для всех курса по одной программе. Естественно, перечень и содержание компетенций согласно ФГОС могут быть одинаковыми для разных специальностей. Компетентность раскладывается через «знать»,

«уметь», «владеть», и изменения для каждой специальности должны отражаться в этих результатах изучения дисциплины. Дисциплина «Информатика и компьютерная техника» для каждого направления подготовки дает свой определенный компонент знаний, умений, навыков, однако не исключено, что в каких-то рабочих программах они могут совпадать. Сейчас знание основных понятий, концепций, принципов, связанных с информатикой, локальных и глобальных сетей, поисковых систем, базовых настроек программного обеспечения, в том числе для выхода в сеть Интернет, типов вирусов и способов защиты от них, офисных приложений, способов обработки аудио-, фото- и видеоматериалов и др. должно на базовом уровне формироваться в школе, как и связанные с этими знаниями умения и навыки. Однако эмпирические данные, полученные в ходе проведения нами констатирующего эксперимента, показали, что большинство обучающихся имеют средний уровень знаний и для их дальнейшей успешной работы требуется его повышение.

Формирование прописанных в рабочих программах дисциплин компетенций начинается в школе. Данный этап характеризуется тем, что дисциплины, изучаемые в школе, должны дать ту базу, на которую будут опираться обучающиеся в вузе. Завершающими являются специальные дисциплины в программах высшего образования, которые должны учесть все то, что было сформировано до них, и обеспечить приобретение заданных компетенций в полном объеме.

Проблема совершенствования курса «Информатика» («Информатика и ИКТ») основного общего образования является достаточно острой в настоящее время. Выпускники школ, будущие абитуриенты, не владеют в достаточной мере информационными технологиями, необходимыми для профессиональной деятельности и более углубленного изучения

цифрового мира, цифровой экономики, интеграции полученных знаний, выполнения задач, поставленных на стыке дисциплины «История» с другими науками. Данная проблема возникает в том числе из содержания школьного курса «Информатика», методики преподавания данного курса, используемых технологий.

На сегодняшний день в учебном процессе в имеющих государственную аккредитацию и реализующих образовательные программы общего образования учреждениях используются учебно-методические комплексы различных авторов, рекомендованные Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Констатирующий эксперимент показал, что уровень знаний и навыков работы с офисными приложениями является достаточно низким, что в первую очередь требует изучения содержания учебных материалов по информатике. Так, с VII класса обучающиеся начинают свое знакомство с правилами создания текстовых документов на компьютере и способами работы с ними. Важный навык с использованием слепого метода десятипальцевой печати на всех клавишах клавиатуры рассматривается не в основном курсе, а в разделе «Информация, полезная для решения практических задач». В разделе «Редактирование текста» изучаются клавиши и их сочетания для быстрого перемещения курсора в пределах экрана, однако набор комбинаций достаточно мал и не отрабатывается на практике должным образом, что впоследствии увеличивает время работы над поставленной задачей за компьютером, что в свою очередь влияет на работоспособность и состояние здоровья студента. Следует отметить, что во многих учебниках на высоком уровне раскрываются необходимые темы для абитуриентов по направлениям подготовки 46.03.01 «История» и 46.03.02 «Документоведение и архивоведение».

В учебнике Л. Л. Босовой, А. Ю. Босовой [7] «Информатика» для VII класса в достаточной степени раскрываются темы «Информация и информационные процессы», «Компьютер как универсальное устройство для работы с информацией», «Обработка графической информации», «Обработка текстовой информации» и «Мультимедиа», что позволяет уже в VII классе начать формировать необходимые компетенции УК-1, ОПК-4 и ОПК-5.

Учебники других авторов за курс VII класса основного общего образования раскрывают интересующие нас темы не в должной мере. Однако в них излагаются другие немаловажные темы, необходимые современному пользователю.

Большинство учебников для VIII класса достаточно полно описывают необходимые темы. Так, например, в учебнике И. Г. Семакина и др. [8] раскрывается тема «Передача информации в компьютерных сетях», на которой основывается все взаимодействие между пользователями в сети или между пользователем и компьютером, изучаются способы ее поиска в интернете. Учебник К. Ю. Полякова

и Е. А. Еремина [9] дает обучающимся следующую информацию, необходимую при работе с табличными процессорами: редактирование и форматирование таблицы, стандартные функции, сортировка данных, относительные и абсолютные ссылки, диаграммы, а также правила работы с электронными документами, оформления рефератов и коллективной работы над документами. В учебники А. В. Горячева и др. [10] включены такие модули, как «Выступление с компьютерным сопровождением», «Поиск информации», «Алгоритмизация и программирование», которые позволяют усовершенствовать и развивать компетенции УК-1, ОПК-4, ОПК-5 [1, 2]. Авторы также раскрывают принципы проектной деятельности, что является немаловажным навыком для обучающихся.

Последней ступенью основного общего образования, на которой завершается формирование базовых навыков и компетенций, является IX класс. Среди учебников для девятого класса можно выделить «Информатику» К. Ю. Полякова и Е. А. Еремина [11], в нем раскрываются необходимые темы: «Электронные таблицы», «Базы данных» и «Компьютерные сети». Авторы других учебников акцентируют свое внимание на теме «Алгоритмизация и программирование», что является основой для получения цифровых навыков и облегчает работу со студентами по актуализированным рабочим программам с внедрением сквозных технологий цифровой экономики.

Учебные пособия для старших классов делятся на две категории: базовые и профильные. Однако авторы подавляющего большинства учебников раскрывают смежные темы на разном уровне. Содержание учебников опирается на изученный в основной школе курс информатики и является его продолжением. Они включают: основы системного анализа, средства и методы разработки, аппаратное и программное обеспечение компьютера, компьютерные сети, информационную безопасность, базы данных и СУБД, разработку веб-сайтов и др. Данные темы являются очень важными для формирования информационного мировоззрения и целостного представления об информационных технологиях у ученика. После анализа содержания учебников не представляется возможным выделить курс определенного автора в качестве такого, на который стоит опираться при подготовке абитуриентов по направлениям подготовки 46.03.01 «История» и 46.03.02 «Документоведение и архивоведение». Это связано с тем, что в учебниках преследуют цель охватить как можно больше тем и раскрыть максимально возможное количество вопросов в каждой теме, иногда принося в жертву качество и объем имеющейся информации. Но, несмотря на это, обучающиеся могут иметь уровень знаний выше среднего. Данные показатели будут зависеть от методики преподавания дисциплины «Информатика» учителем в школе и применяемых им приемов по активизации обучающихся и усвоению знаний.

4. Характеристика заданий и рекомендации для студентов первого курса исторического факультета по дисциплине «Информатика и компьютерная техника»

Приведем краткую характеристику содержания, которая охватывает необходимые компетенции.

Общую компетенцию УК-1 [1, 2] для рассматриваемых направлений подготовки можно формировать различными способами. Например, начиная курс дисциплины «Информатика и компьютерная техника» с рассмотрения текстовых процессоров, можно предложить обучающимся выполнить лабораторную работу на тему «Горячие клавиши. Редактирование и форматирование текста». Каждая лабораторная работа должна состоять из справочной части, заданий для выполнения и контрольных вопросов для самопроверки.

В цикле лабораторных работ, посвященных текстовым процессорам, должны присутствовать задания, направленные на формирование устойчивых навыков работы с текстовыми процессорами MS Office Word, OpenOffice Writer, LibreOffice Writer и др., знаний и умений, необходимых в профессиональной сфере и жизни обучающихся. В заданиях студентам предлагается создать новый текстовый документ в любом доступном им текстовом процессоре, скопировать в новый документ предложенный преподавателем текст, например, текст на иностранном языке. Далее обучающимся рекомендуется установить курсор в начало абзаца и, двигаясь вправо, путем использования «горячих клавиш» удалять из текста все заранее выделенные преподавателем слова. Требуется убедиться, что общее содержание текста не изменилось, а также осуществить литературный перевод предложенного текста. Затем необходимо напечатать переведенный текст с нового абзаца и сохранить документ.

Кроме того, в работе с текстовыми процессорами важным является закрепление навыка анализа и работы с информацией, например, задание на выполнение сортировки по определенному критерию. Обучающимся предлагается создать новый текстовый документ в текстовом процессоре. В новый документ следует ввести названия десяти исторических событий или объектов (работа распределена по вариантам) и с помощью «горячих клавиш», без использования мыши упорядочить список объектов по алфавиту. Затем необходимо выбрать новый критерий для упорядочения введенных событий (год, значимость, географическое положение и др.), упорядочить список согласно выбранному критерию в следующем абзаце.

Для современного студента и любого человека во время работы с офисным программным обеспечением является важным навык оформления документа в соответствии с заданными требованиями. У обучающихся в высших учебных заведениях данный навык проявляется при оформлении курсовых работ,

отчетов и дневников по учебным и производственным практикам, выпускных квалификационных работ, а также научных квалификационных работ в соответствии с требованиями, представленными вузом, в котором они обучаются. Здесь можно сначала предложить обучающимся оформить скопированный из любого доступного официального свободного источника текст (закрепление навыков работы с «горячими клавишами») или же предложить набрать текст самостоятельно, например, эссе (закрепление навыка быстрого набора текста, используя слепой метод печати) в соответствии с заданными требованиями. Далее можно предложить студентам набрать текст, который они видят перед собой (электронный документ в формате .pdf или распечатанный документ), а также применить к набранному тексту необходимые параметры форматирования.

Компетенции ОПК-4, ОПК-5 [2] и ОПК-3, ОПК-5 [1] можно сформировать с помощью заданий из раздела текстовых процессоров по темам: «Параметры печатного документа. Форматирование готового текста», «Списки. Таблицы», «Схемы. Изображения. Перекрестные ссылки» и др. В результате освоения данных тем обучающиеся должны знать основные области применения программ-приложений MS Office, OpenOffice, LibreOffice и др., способы и средства представления данных и приемы решения задач в MS Office Excel, OpenOffice Calc с использованием математических функций; элементы естественнонаучного и математического знания в исторических исследованиях; арифметические и логические основы вычислительной техники.

Обучающиеся должны уметь работать с электронными текстами, правильно оформлять документы; решать задачи в табличных процессорах, строить различного типа диаграммы; систематизировать, обобщать и представлять исторические данные в удобном виде для их последующей обработки на ПК с реализацией алгоритмов решения с использованием функций табличного процессора; разрабатывать проект базы данных в исторических исследованиях; пользоваться информационно-поисковыми системами; эффективно использовать ресурсы интернета для решения задач, возникающих в области профессиональной деятельности.

Обучающиеся также должны владеть навыками использования аппаратных и программных средств персонального компьютера в своей профессиональной деятельности; приемами работы с математическими и другими функциями в табличных процессорах; навыками работы с программами подготовки и просмотра презентаций; навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях для профессиональных целей.

Например, достаточно важной является сформированность умений и навыков использования перекрестных ссылок в текстовом документе в связи с тем, что обучающиеся в процессе своей учебы и последующей трудовой деятельности все больше и больше будут сталкиваться с документами слож-

ной структуры (например, с библиографическими ссылками и иллюстрациями). И при использовании данного метода становится возможным установить взаимно однозначное соответствие между объектом и ссылкой на него в тексте документа, сохраняя его при добавлении новых объектов.

В качестве примера можно привести следующее задание. Обучающимся необходимо создать текстовый документ в текстовом процессоре, содержащий сведения об одном из городов Крыма или Российской Федерации. В документ следует включить текст (краткие сведения о городе), иллюстрации (герб, фотографии улиц, достопримечательностей), список использованных источников. При вставке иллюстраций и ссылок на источники требуется применить перекрестные ссылки; наименование рисунков, нумерация источников литературы должны происходить автоматически [6]. После окончания работы с текстовым документом обучающимся необходимо сохранить документ в формате, соответствующем рабочему текстовому процессору, и портативном формате документов (.pdf).

Во время работы с табличными процессорами важным является формирование у обучающихся умений и навыков создания, оформления и редактирования таблиц (в том числе сводных); отчетов и диаграмм разных типов по заданному набору исходных данных; создания и сохранения файлов; выполнения расчетов с помощью формул и простейших функций.

Например, для укрепления навыков работы с табличными процессорами, формулами, графиками и диаграммами предлагается выполнить следующее задание [12]. Необходимо ввести исходные данные в приведенную преподавателем таблицу «Площадь государства», добавить указанные столбцы, вычислить значения определенных ячеек по формулам, сделать вывод о применимости абсолютной и относительной адресации ячеек в табличных процессорах.

Результатами выполнения данного цикла заданий должны стать построенные обучающимися диаграммы и графики. Пример задания [13], выполненного одним из студентов, приведен на рисунке 3.

Важно проследить роль информационных технологий в исторических исследованиях и образовании. В современном мире сеть Интернет предоставляет историку широкие возможности в поиске нужной литературы и составлении библиографического списка, так как практически все крупные библиотеки имеют электронные каталоги (интернет-каталоги). Данные электронные каталоги позволяют производить поиск по заданным параметрам, а результаты поиска могут быть представлены в удобной для пользователя форме.

Задания могут быть связаны с работой с одной из крупнейших в мире национальных библиотек — «Российской государственной библиотекой» [14]. Обучающимся необходимо выполнить поиск по заданному запросу. Следует определить количество каталогов РГБ и внешних ресурсов, отображенное в результатах поиска; провести работу с данными ресурсами и указать, какие электронные каталоги содержат полнотекстовые работы, доступные для свободного копирования; выявить ресурсы, содержание текстов которых доступно только за определенную плату; описать возможности базового, расширенного и профессионального поиска [4].

В качестве дополнительных заданий можно предложить обучающимся работу с онлайн-картой крупных битв человечества [15], виртуальным музеем современной истории России [16] и др., а также выполнение поиска необходимой литературы в универсальных библиотеках, например «Научной электронной библиотеке», или в тематических библиотеках.

В качестве закрепления навыков работы с электронными ресурсами и с офисными пакетами прикладных программ обучающимся предлагается осуществить анализ динамики (первичный анализ временных рядов). Процедура анализа временных рядов производится в три этапа [13], однако только первые два реализуются с помощью табличного процессора:

- 1) вычисление основных показателей динамики и средних характеристик временного ряда;

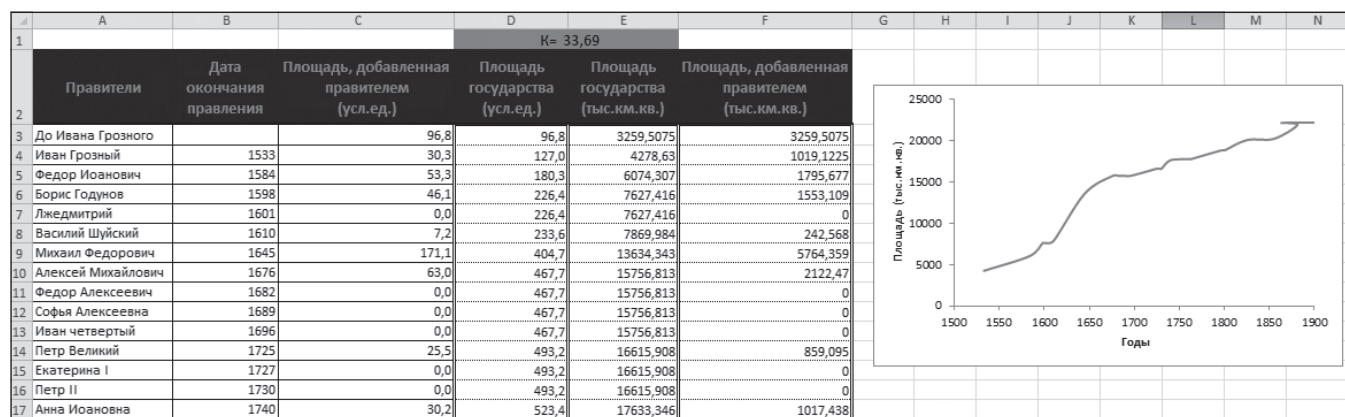


Рис. 3. Пример выполнения задания в табличном процессоре

Fig. 3. Example of solving the task in the table processor

Средние годовые поденные платы рабочим, выведенные из ежемесячных данных ведомостей справочных цен в Санкт-Петербурге с 1853 по 1910 гг., абсолютные цифры в копейках [1]										Абсолютный прирост (цепной)	Абсолютный прирост (базисный)	Темп роста (цепной)	Темп роста (базисный)	Темп прироста (цепной)	Темп прироста (базисный)	Средний абсолютный прирост	Средний темп роста	
Год	Плата рабочим за один день						1	2	3	4	5	6						
	камещик	малар	плотник	слесарь	столяр	чернорабочий												
1853	94	7	8	9	10	11												
1854	88	96	81	138	90	50												
1855	80	90	87	102	94	53												
1856	86	75	73	100	78	49												
1857	81	78	80	104	90	51												
1858	76	74	75	102	90	45												
1859	91	72	68	100	61	41												
1860	133	94	89	112	102	62												
1861	130	119	101	147	140	67												
1862	95	121	102	161	126	72												
1863	109	85	84	87	82	62												
1864	92	90	89	100	95	74												
1865	85	88	93	92	101	66												
1866	91	88	86	93	99	64												
1867	94	81	76	95	99	62												
1868	93	88	83	99	106	73												
1869	105	86	81	97	98	63												
1870	99	96	91	100	105	70												
1871	98	97	95	115	112	71												
1872	99	80	81	100	100	63												
1873	101	68	90	107	107	62												
1874	98	72	90	110	112	68												
1875	102	96	96	103	103	67												

Рис. 4. Шаблон для выполнения первичного анализа временного ряда по динамике заработной платы рабочих
 Fig. 4. A template for performing a primary time series analysis on the dynamics of wages of workers

2) исследование временного ряда, графическое представление и визуальный анализ.

Например, требуется провести работу по первичному анализу временного ряда по динамике российской промышленности за 1853–1910 годы [13]. Затем следует осуществить исследование временных рядов по динамике российской промышленности за 1887–1913 годы, записать полученные наблюдения

из анализа процесса. Наряду с анализом российской промышленности нужно провести анализ временного ряда по динамике заработной платы рабочих [17] (рис. 4). Необходимо зафиксировать в письменной форме итоги исследования. Затем следует определить средний доход на душу населения за рассматриваемый период, тренд, построить график, записать результаты наблюдений.

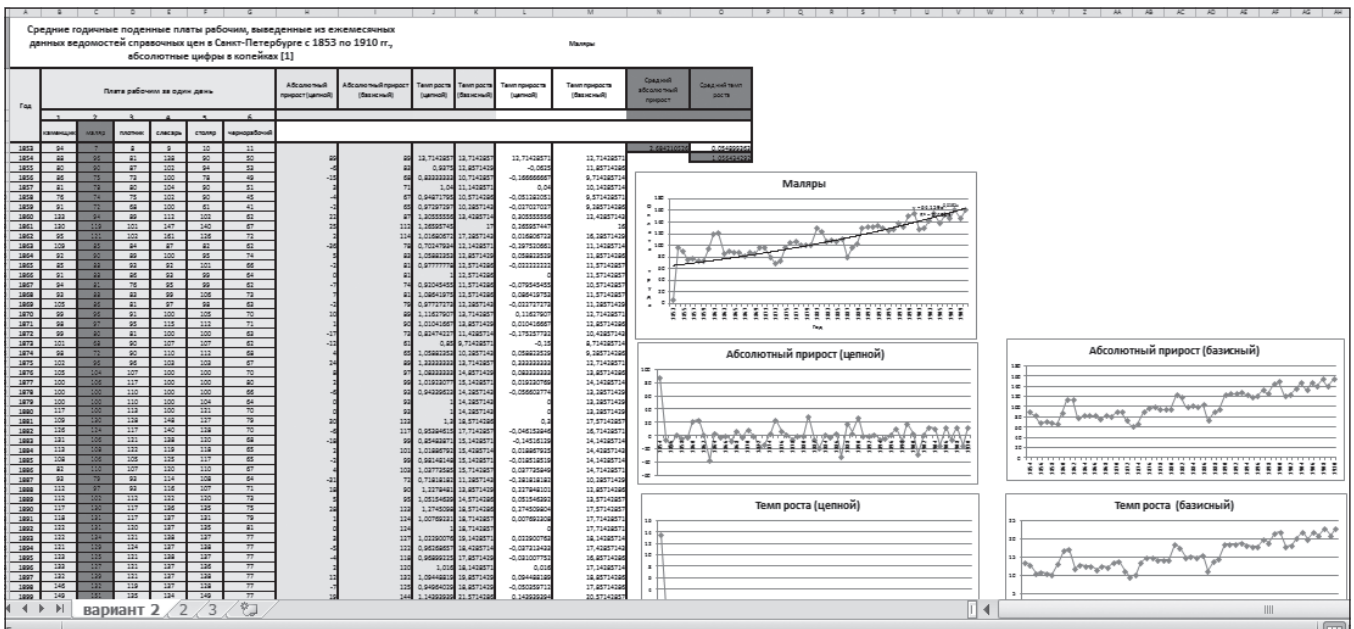


Рис. 5. Пример выполнения задания по первичному анализу временного ряда «Изменение заработной платы маляров в период с 1853 по 1910 г.»

Fig. 5. An example of solving the task for the primary analysis of the time series “Change in the wages of painters in the period from 1853 to 1910”

Пример выполнения задания одним из студентов приведен на рисунке 5. Анализ вычислений представлен в таблице в соответствии с заданными клише.

Немаловажным в свете интенсивной цифровизации всех отраслей является выполнение различных кейсов, способствующих обеспечению связи специальностей 46.03.01 «История» и 46.03.02 «Документоведение и архивоведение» и цифровой экономики, изучению сквозных технологий, применяемых в той или иной сфере профессиональных интересов обучающихся [18]. К ним относятся кластерный анализ в географической типизации исторических исследований, визуализация музеев, наукометрия, 3D-реконструкции объектов историко-культурного наследия и др. [19–25].

Одной из платформ для изучения может стать Google Arts & Culture, которая позволяет рассматривать произведения искусства в деталях, совершать виртуальные экскурсии по музеям и достопримечательностям. В коллекции портала «Культура. РФ» — виртуальные туры и трехмерные панорамы крупнейших музеев, художественных галерей и архитектурных ансамблей Российской Федерации.

Сайты и мобильные приложения по цифровой истории предоставляют студентам интерактивный опыт. Например, электронный ресурс «Прожито» — это электронная библиотека датированных личных записей, представляющая пользователям возможность читать оцифрованные дневники известных и неизвестных личностей, осуществлять поиск по ключевым словам. Проект «Карта истории» выполнен в виде документальной игры, рассказывающей о главных событиях в России XX века. Игрокам предоставляется возможность следить за жизнями известных людей в заданный временной промежуток. Проект «Россия — моя история» ставит перед собой цель создать мультимедийные исторические парки, демонстрирующие историю России с древности до наших дней.

5. Выводы

В современном мире каждый специалист должен уметь эффективно использовать информационно-коммуникационные технологии и постоянно совершенствовать уровень своей информационно-технологической компетентности в профессиональной деятельности. Одними из важнейших составляющих методики преподавания дисциплины «Информатика и компьютерная техника» являются междисциплинарность и связь с практикой и жизнью. Разработанные задания к дисциплине «Информатика и компьютерная техника» для направлений подготовки 46.03.01 «История» и 46.03.02 «Документоведение и архивоведение» обеспечивают базовую подготовку для использования средств информационно-коммуникационных технологий в этой профессиональной области.

В результате проведения исследования по выявлению уровня информационно-технологической компе-

тентности у вчерашних выпускников школ выяснилось, что большинство обучающихся имеют средний уровень знаний школьной программы по предмету «Информатика». Сделан вывод, что изучение информатики в школе не оказывает значительного влияния на общий уровень знаний обучающихся в области информационно-коммуникационных технологий.

Изучение и использование новых технологических инструментов позволит обучающимся по направлениям подготовки 46.03.01 «История» и 46.03.02 «Документоведение и архивоведение» применять в своей профессиональной деятельности новые способы изучения истории и исторических событий. Наличие цифровых навыков даст возможность студентам проводить различные виды анализа и визуализацию результатов, а использование цифровых инструментов поможет в решении ключевых проблем, возникающих в области истории.

Список источников / References

1. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 08.10.2020 № 1291: «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 46.03.01 История». Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/460301_B_3_12112020.pdf
[Order of the Ministry of science and higher education of the RF No. 1291 dated October 08 2020: "On approval of the Federal State Educational Standard of Higher Education — undergraduate in the direction of preparation 46.03.01 History". (In Russian.) Available at: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/460301_B_3_12112020.pdf]
2. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 29.10.2020 № 1343: «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 46.03.02 Документоведение и архивоведение». Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/460302_B_3_03122020.pdf
[Order of the Ministry of science and higher education of the RF No. 1343 dated October 29 2020: "On approval of the Federal State Educational Standard of Higher Education — undergraduate in the direction of preparation 46.03.02 Documentation and Archival Science". (In Russian.) Available at: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/460302_B_3_03122020.pdf]
3. Атлас новых профессий 3.0 под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. М.: Альпина ПРО; 2021. 472 с.
[Atlas of new professions 3.0. D. Varlamova, D. Sudakov eds. Moscow, Alpina PRO; 2021. 472 p. (In Russian.)]
4. Информационные технологии в историческом образовании: метод. указания. Сост. О. Д. Дашковская. Ярославль: ЯрГУ; 2014. 60 с.
[Information Technology in History Education. Comp. O. D. Dashkovskaya. Yaroslavl, JarGU; 2014. 60 p. (In Russian.)]
5. Аниськин В. Н., Ярыгин А. Н. Информационно-технологическая компетентность личности как цель и ценность современного высшего профессионального образования. *Вектор науки Тольяттинского государственного университета*. 2013;(1(23)):298–301. Режим доступа: http://edu.tltsu.ru/sites/sites_content/site1238/html/media90388/65Aniskin.pdf
[Anis'kin V. N., Yarygin A. N. Information technology competence of the individual as the purpose and value of modern higher vocational education. *Science Vector of Togliatti*

State University. 2013;(1(23)):298–301. (In Russian.) Available at: http://edu.tltsu.ru/sites/sites_content/site1238/html/media90388/65Aniskin.pdf

6. Косова Е. А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Информатика». Работа с офисным программным обеспечением. Симферополь: ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского»; 2017. 58 с.

[Kosova E. A. Methodical instructions for laboratory works in the discipline “Informatics”. Working with office software. Simpheropol, V. I. Vernadsky Crimean Federal University; 2017. 58 p. (In Russian.)]

7. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика: учебник для 7 класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2013. 224 с.

[Bosova L. L., Bosova A. Yu. Informatics: A textbook for the 7th grade. Moscow, BINOM. Laboratory of Knowledge; 2013. 224 p. (In Russian.)]

8. Семakin И. Г., Залогова Л. А., Русаков С. В., Шестакова Л. В. Информатика: учебник для 8 класса. М.: Бином. Лаборатория знаний; 2015. 176 с.

[Semakin I. G., Zalogova L. A., Rusakov S. V., Shestakova L. V. Informatics: A textbook for the 8th grade. Moscow, BINOM. Laboratory of Knowledge; 2015. 176 p. (In Russian.)]

9. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 8 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2017. 256 с.

[Polyakov K. Yu., Eremin E. A. Informatics: A textbook for the 8th grade. Moscow, BINOM. Laboratory of knowledge; 2017. 256 p. (In Russian.)]

10. Горячев А. В. Информатика. 8 класс: учебник для организаций, осуществляющих образовательную деятельность. В 2 ч. Ч. 1. М.: Баласс; 2015. 320 с.

[Gorjachev A. V. Informatics: A textbook for the 8th grade for educational activities organizations'. In two parts. P. 1. Moscow, Balass; 2015. 320 p. (In Russian.)]

11. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. 9 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2017. 256 с.

[Polyakov K. Yu., Eremin E. A. Informatics: 9th grade. Moscow, BINOM. Laboratory of knowledge; 2017. 256 p. (In Russian.)]

12. Работа с табличным процессором. Режим доступа: <http://kappa.cs.petrstu.ru/~budniko/ist/excel/zadanie2.htm>

[Working with a table processor. (In Russian.) Available at: <http://kappa.cs.petrstu.ru/~budniko/ist/excel/zadanie2.htm>]

13. Богданов С. В. Информатика для историков (анализ данных и методы математической статистики в MS Excel): учебное пособие. Тверь: Твер. гос. ун-т; 2016. 105 с.

[Bogdanov S. V. Informatics for historians (Data analysis and methods of mathematical statistics in MS Excel). Tver, Tver. state. un-ty; 2016. 105 p. (In Russian.)]

14. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>

[Russian State Library. (In Russian.) Available at: <https://www.rsl.ru/>]

15. Онлайн-карта всех крупных битв человечества. Режим доступа: <http://battles.nodegoat.net/viewer.p/23/385/scenario/1/geo/fullscreen>

[Online map of all major battles of humanity. (In Russian.) Available at: <http://battles.nodegoat.net/viewer.p/23/385/scenario/1/geo/fullscreen>]

16. Виртуальный музей современной истории России. Режим доступа: <http://vm.sovrhistory.ru/sovremennoy-istorii-rossii/>

[Virtual museum of contemporary history of Russia. (In Russian.) Available at: <http://vm.sovrhistory.ru/sovremennoy-istorii-rossii/>]

17. Динамика зарплаты строительных рабочих, а также динамика цен на муку и хлеб в С.-Петербурге (1853–1910). Режим доступа: http://www.hist.msu.ru/Labour/Database/bor_base.htm

[The dynamics of the wages of construction workers, as well as the dynamics of prices for flour and bread in St.

Petersburg (1853–1910). (In Russian.) Available at: http://www.hist.msu.ru/Labour/Database/bor_base.htm]

18. Каракозов С. Д., Петров Д. А., Худжина М. В. Проектирование основных образовательных программ в условиях приведения действующих ФГОС высшего образования в соответствие с профессиональными стандартами. *Преподаватель XXI век*. 2015;2-1:9–23. Режим доступа: <http://prepodavatel-xxi.ru/sites/default/files/annot2015-2-2017.pdf>

[Karakozov S. D., Petrov D. A., Khudzhina M. V. Designing of bachelor's degree programs in terms of bringing the federal educational standards in compliance with the professional standards. *Teacher 21st Century*. 2015;2-1:9–23. (In Russian.) Available at: <http://prepodavatel-xxi.ru/sites/default/files/annot2015-2-2017.pdf>]

19. Информационные технологии для историков: учебное пособие к практикуму по курсу «Информатика и математика» / отв. ред. Л. И. Бородкин. М.: МГУ; 2006. 236 с.

[Information technology for historians: A textbook for a practical course on the course “Informatics and Mathematics” / responsible editor L. I. Borodkin. Moscow, MGU; 2006. 236 p. (In Russian.)]

20. Шарафутдинов Д. Р. Историческая информатика: учебно-методическое пособие. Казань: Казан. ун-т; 2016. 22 с.

[Sharafutdinov D. R. Historical informatics: Study guide. Kazan, Kazan un-ty; 2016. 22 p. (In Russian.)]

21. Гарскова М. И. Историческая информатика: методологические и историографические аспекты развития: дис. ... д-ра истор. наук. М.; 2018. 618 с. Режим доступа: http://www2.rsuh.ru/binary/object_53.1517385298.26911.pdf

[Garškova M. I. Historical informatics: methodological and historiographic aspects of development. Doct. hist. sci. diss. Moscow, 2018; 618 p. (In Russian.) Available at: http://www2.rsuh.ru/binary/object_53.1517385298.26911.pdf]

22. Поврозник Н. Г. Информационные системы для историков: основные тенденции развития. *Вестник Перм. ун-та. Серия: История и политология*. 2009;(3(10)):100–104. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-sistemy-dlya-istorikov-osnovnye-tendentsii-razvitiya-1>

[Povroznik N. G. Information systems for historians: Main trends in development. *Bulletin of Perm. University*. 2009;(3(10)):100–104. (In Russian.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-sistemy-dlya-istorikov-osnovnye-tendentsii-razvitiya-1>]

23. Корчмина Е. С., Орехов Б. В. Использование интерактивных карт при изучении истории налогов в России XVIII в. *Информационный бюллетень ассоциации «История и компьютер»*. 2014;42:138–139.

[Korchmina E. S., Orekhov B. V. The use of interactive maps in the study of the history of taxes in Russia in the 18th century. *Information Bulletin of the Association “History and Computer”*. 2014;42:138–139. (In Russian.)]

24. Yatsko V. A. Informatics, Information Science, and Computer Science. *Scientific and Technical Information Processing*. 2018;45(4):235–240. DOI: 10.3103/S0147688218040081

25. Khenner E., Semakin I. School subject Informatics (Computer Science) in Russia: Educational relevant areas. *ACM Transactions on Computing Education*. 2014; (14(2)): 1–10. DOI: 10.1145/2602489

Информация об авторах

Стус Елена Александровна, ассистент кафедры прикладной математики, Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского, г. Симферополь, Республика Крым, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6374-6879>; e-mail: lfnsn@yandex.ru

Стус Мария Александровна, студентка 4-го курса кафедры ландшафтной архитектуры, Крымский федеральный уни-

верситет им. В. И. Вернадского, г. Симферополь, Республика Крым, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-3926-8309>; *e-mail*: maria.crimea@mail.ru

Information about the authors

Elena A. Stus, Assistant Professor at the Department of Applied Mathematics, V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, The Republic of Crimea, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-6374-6879>; *e-mail*: lfsn@yandex.ru

Maria A. Stus, the fourth year student at the Department of Landscape Architecture, V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, The Republic of Crimea, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-3926-8309>; *e-mail*: maria.crimea@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 08.03.2022.

Поступила после рецензирования / Revised: 05.04.2022.

Принята к печати / Accepted: 12.04.2022.

DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-46-54

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ В УСЛОВИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ

Е. В. Фролова¹ ✉, О. В. Рогач¹¹ *Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия*✉ efrolova06@mail.ru

Аннотация

Обеспечение высокого качества онлайн-обучения выступает одним из наиболее значимых факторов конкурентоспособности вузов на рынке образовательных услуг. Цель статьи заключается в анализе специфики онлайн-обучения студентов в условиях эпидемиологического кризиса, изучении роли цифровых технологий, цифровой компетентности преподавателей в повышении конкурентоспособности образовательных услуг. Авторами использовался комплекс методов, который включал: анкетный опрос студентов российских вузов, проведенный в мае 2020 года (N = 146 человек), метод фокус-групп (12 студентов очной формы обучения). Установлено падение уровня самоорганизации и самоконтроля учащихся, студенты снижают к себе требования как к активным участникам образовательного процесса. Подтверждается заключение о связи интереса студентов к обучению онлайн с харизмой преподавателя, его умением обучать развлекавая, а также с активным использованием педагогом цифровых инновационных технологий. Проведенные исследования позволили сделать вывод о наличии ряда ограничений, лимитирующих сохранение качества образовательных услуг в условиях онлайн-обучения: цифровое неравенство, недостаточный уровень развития цифровой инфраструктуры вузов и использования цифровых систем для организации образовательной деятельности. Особыми рисками для поддержания конкурентоспособности вуза на долгосрочную перспективу являются: неспособность вузов разрабатывать комплексные масштабируемые цифровые решения высокого класса, запрос на упрощение учебной работы со стороны молодежи ввиду общедоступности информационных материалов в сети Интернет, высокие затраты на обновление информационных систем, поддержание развитой цифровой образовательной среды.

Ключевые слова: образовательные услуги, пандемия, конкурентоспособность, онлайн-обучение.

Для цитирования:

Фролова Е. В., Рогач О. В. Цифровые технологии как фактор повышения конкурентоспособности образовательных услуг в условиях распространения онлайн-обучения. *Информатика и образование*. 2022;37(3):46–54. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-46-54

DIGITAL TECHNOLOGIES AS A FACTOR IN INCREASING THE COMPETITIVENESS OF EDUCATIONAL SERVICES IN THE CONTEXT OF THE SPREAD OF ONLINE LEARNING

E. V. Frolova¹ ✉, O. V. Rogach¹¹ *Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia*✉ efrolova06@mail.ru

Abstract

Ensuring the high quality of online learning is one of the most significant factors in the competitiveness of universities in the educational market. The purpose of the article is to analyze the specifics of online learning for students in the context of the epidemiological crisis, to study the role of digital technologies, digital competence of teachers in improving the competitiveness of educational services. The authors used a set of methods, which included: a questionnaire survey of students of Russian universities conducted in May 2020 (N = 146 people), the focus group method (12 full-time students). A drop in the level of self-organization and self-control of students has been established, students reduce the requirements for themselves as active participants in the educational process. The conclusion is confirmed that the interest of students in online learning is connected with the teacher's charisma, his ability to teach, while entertaining, as well as with the teacher's active use of digital innovative technologies. The conducted research allowed us to conclude that there are a number of restrictions that limit the preservation of the quality of educational services in the context of online learning: digital inequality, insufficient development of the digital infrastructure of universities and the use of digital systems for organizing educational activities. Certain risks for maintaining the competitiveness of the university in the long term are: the inability of universities to develop high-end, comprehensive, scalable digital solutions, the request for simplification

© Фролова Е. В., Рогач О. В., 2022

of educational work by young people due to the general availability of information materials on the Internet, high costs for updating information systems, maintaining a developed digital educational environment.

Keywords: educational services, pandemic, competitiveness, online learning.

For citation:

Frolova E. V., Rogach O. V. Digital technologies as a factor in increasing the competitiveness of educational services in the context of the spread of online learning. *Informatics and Education*. 2022;37(3):46–54. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-46-54

1. Введение

Пандемия COVID-19 инициировала динамичное распространение цифровизации на все сферы общества. В современных условиях цифровизация стала неотъемлемым атрибутом не только промышленного производства, но и социальной сферы. Цифровые продукты позволили обеспечить непрерывность образовательного процесса в условиях введения эпидемиологических ограничений. Стоит отметить, что использование цифровых технологий в системе высшего образования сегодня становится одним из факторов конкурентоспособности вуза, эксперты прогнозируют, что дистанционное обучение займет прочное место на рынке образовательных услуг [1]. Онлайн-образование становится все более востребованным для потребителей образовательных услуг, выходя на новые рынки и привлекая масштабные финансовые инвестиции. Конкурентоспособность отечественного образования в условиях цифровизации может снижаться, учитывая экспорт образовательных услуг ведущих вузов мира за счет предложения дистанционных форм обучения. Распространение цифровых технологий может инициировать такие деструктивные тенденции, как «утечка мозгов», острая конкуренция за человеческий капитал в пользу ведущих экономик мира [2]. Указанные вызовы ставят на повестку дня вопросы о перспективах развития высшего образования в России в условиях цифровизации, преимуществах и ограничениях онлайн-обучения.

Как в научной литературе, так и в средствах массовой информации используются различные понятия, характеризующие новый формат обучения в условиях карантинных ограничений: онлайн-обучение, удаленное обучение, дистанционное образование. Данные понятия используются как антонимы очному, традиционному формату обучения. Авторы статьи полагают, что следует различать дистанционное и онлайн-обучение. Первый термин отражает специфику самостоятельного изучения материала (просмотр видео- и прослушивание аудиозаписей, изучение электронных контентов, выполнение тестовых, практических заданий и пр.). Во втором случае специфика онлайн-обучения предполагает сохранение количества контактных занятий с активным использованием цифровых технологий: «переноса» из аудитории на цифровые площадки.

Поддержка высокого качества онлайн-обучения сегодня становится наиболее значимым фактором конкурентоспособности национальных систем образования на мировом рынке образовательных услуг. В этом аспекте особого внимания заслуживают

вопросы компетентности педагогических кадров, их готовности к внедрению цифровых технологий в учебный процесс. По мнению ученых, для современной системы высшего образования характерно наличие двух тенденций: с одной стороны, повышение уровня цифровой грамотности преподавателей, успешное овладение навыками работы с цифровыми технологиями, с другой стороны, негативные ожидания, обусловленные неопределенностью новых профессиональных ролей и форм педагогической деятельности [3].

Важным преимуществом онлайн-обучения становится формирование условий для выстраивания индивидуальных траекторий обучения. По мнению П. В. Деркачева, К. В. Зиньковского, И. А. Кравченко и К. А. Семеновой, индивидуализация включает упрощение образовательного продукта, предполагая внедрение модульной системы обучения и расширение спектра образовательных предложений. При этом «таргетированные на определенную целевую аудиторию модули находят больший спрос, чем усредненный образовательный продукт», что повышает экономическую эффективность деятельности вуза [4].

Распространение цифровых технологий, сопровождающееся динамичными изменениями в экономике и трансформацией бизнес-процессов, инициирует необходимость модернизации деятельности вузов и форм педагогической работы. Конкурентоспособность образовательных услуг в условиях распространения онлайн-обучения может достигаться за счет выстраивания эффективных систем коммуникации педагога и студента, формирования востребованных компетенций выпускников, адаптации программ обучения к новым требованиям региональных экономик [5].

Материально-техническая база вузов также может рассматриваться в качестве ключевого драйвера, обеспечивающего повышение уровня конкурентоспособности образовательных услуг в условиях онлайн-обучения. Обращение к инновационным цифровым технологиям, использование медиаплатформ и мультимедийных продуктов в образовательном процессе обеспечивают вовлеченность студентов в учебную работу, поддерживают их интерес, тем самым повышая качество онлайн-обучения [6]. В ряде исследований отмечается необходимость «переключения внимания разработчиков программного обеспечения и онлайн-платформ на исследования в области массового перехода на дистанционное обучение на всех возрастных уровнях; разработки новых онлайн-платформ и переработки множества электронных образовательных ресурсов под новые платформы» [7].

Таким образом, в условиях массового перехода высших учебных заведений на онлайн-обучение значимым направлением исследования становится определение объективных и субъективных ограничений использования цифровых технологий для повышения качества образования.

2. Методы

Цель статьи — анализ специфики онлайн-обучения студентов в условиях эпидемиологического кризиса, изучение роли цифровых технологий, цифровой компетентности преподавателей для повышения конкурентоспособности образовательных услуг.

Авторами использовался комплекс методов и аналитических процедур, который включал: анкетный опрос студентов российских вузов, проведенный в мае 2020 года (N = 146 человек). В исследовании использовалась стихийная выборка, анкета была размещена на платформе [google.com/forms](https://www.google.com/forms). В целях верификации полученных данных в сентябре 2020 года авторами было проведено исследование методом фокус-группы с 12 студентами очной формы обучения. В целях повышения экспертности сделанных выводов авторами проводился сравнительный анализ результатов исследования с эмпирическими материалами других исследовательских групп (НИУ ВШЭ, ФОМ). В статье авторы опирались на методы сравнительного анализа, сопоставления и систематизации данных.

3. Результаты

3.1. Цифровизация высшего образования как новая стратегия повышения качества обучения

Цифровизация высшего образования заставила учреждения высшей школы пересмотреть не только подход к организации образовательного процесса, но и саму стратегию предоставления образовательных услуг. В частности, в докладе Правительства РФ о реализации государственной политики в сфере образования в 2020 году были представлены следующие данные: для финансовой и методологической поддержки цифровизации высших учебных заведений Министерство науки и высшего образования Российской Федерации предоставило субсидии 44 вузам на 2020 и 2021 годы в размере 423,5 млн руб. и 496,1 млн руб. соответственно*. Цифровизация процессов в сфере высшего образования обеспечена поддержкой и на 2022 год в рамках Национального проекта «Наука и университеты» с общим объемом финансирования 3,8 млрд руб. [8].

Вместе с тем на середину марта 2020 года 13 % вузов не имели даже минимальной инфраструктуры (отсутствовали высокоскоростной доступ к сети

Интернет, специализированные системы хранения данных, автоматизированные информационные системы). Отметим, что 88 % вузов заявили о наличии у них цифровых систем управления учебным процессом, но только у 45 % вузов показатели соответствовали реальному использованию цифровых систем для организации образовательной деятельности. В этом аспекте важное значение имеет заблаговременная, планомерная и целенаправленная работа по формированию цифровой среды вуза, что становится основой для перехода на онлайн-формат обучения [9].

Можно предположить, что существенные финансовые вливания позволят устранить разрывы между объективными требованиями цифровизации образования и слабой материально-технической базой большинства вузов. Стоит, однако, учитывать, что обслуживание оборудования, обновление информационных систем, поддержание развитой цифровой образовательной среды — все это требует затрат, которые впоследствии будут возложены на сами образовательные учреждения.

3.2. Онлайн-обучение в условиях эпидемиологического кризиса

Исследование готовности университетов к онлайн-обучению показывает, что вузы, которые не имели на начало пандемии развитой цифровой образовательной среды, использовали преимущественно асинхронные технологии обучения. Можно предположить, что данное обстоятельство наложило существенный отпечаток на оценку студентами своих адаптационных возможностей. Каждый четвертый студент вуза (по результатам авторского исследования) не смог успешно адаптироваться к изменениям и по сути оказался исключенным из образовательного процесса. В условиях пандемии и повсеместного перехода в режим онлайн такие студенты представляют собой яркий пример цифрового неравенства, ограниченного доступа к образованию. Данная проблема должна рассматриваться в долгосрочной перспективе, так как несвоевременная адаптация значительного контингента обучаемых (25 %) к новому формату образования инициирует снижение профессиональных знаний выпускников. 39,7 % опрошенных отметили, что учиться «сложно» и «скорее сложно», при этом ключевые трудности студентов связаны с техническими ограничениями и отсутствием обратной связи с преподавателем.

В ходе проведенного авторами опроса респондентам было предложено оценить качество заданий, которые выполняются студентами в режиме онлайн-обучения, по таким критериям, как «Полезно», «Интересно» (рис. 1).

Каждый пятый оценил полезность дистанционных заданий на «отлично», 52,7 % — на «хорошо». Удовлетворительные оценки поставил каждый пятый респондент (21,9 %). Только четыре человека (2,7 %) высказали неудовлетворительное мнение относительно полезности дистанционных заданий.

* Доклад Правительства Российской Федерации Федеральному собранию Российской Федерации о реализации государственной политики в сфере образования в 2020 году. <http://www.consultant.ru>

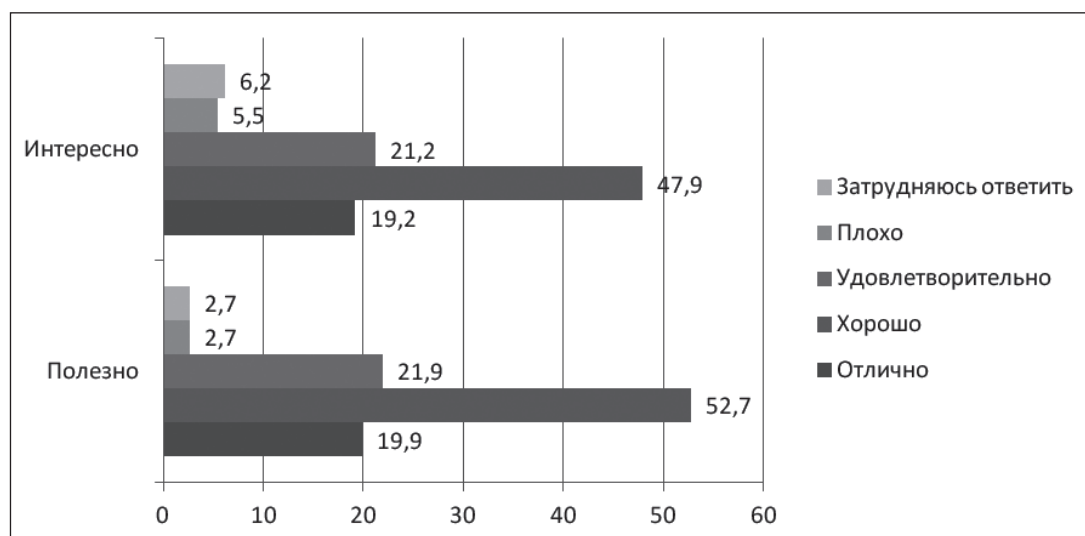


Рис. 1. Распределение ответов на вопрос: «Как бы вы оценили качество заданий, которые вы выполняете в режиме дистанционного обучения, по критериям “Интересно”, “Полезно”?» (%)

Fig. 1. Distribution of answers to the question: “How would you rate the quality of the tasks that you solve in the distance learning mode, according to the criteria ‘Interesting’, ‘Useful’?” (%)

Оценки заданий по критерию «Интересно» аналогичны оценкам по предыдущему варианту вопроса. Следует только отметить, что неудовлетворительное мнение высказали несколько большее число респондентов — восемь человек (5,5%). Анализ данных оценок крайне важен для понимания удовлетворенности студентов качеством онлайн-образования. В условиях высокой конкуренции вузов их цифровая среда, уровень использования цифровых технологий для повышения интерактивности обучения становятся одними из критериев оценки предоставляемых образовательных услуг.

3.3. Цифровая компетентность преподавателей как фактор повышения конкурентоспособности образовательных услуг в условиях онлайн-обучения

Как показали результаты исследования, проведенного ВШЭ в 2020 году (число респондентов составило 33 987 человек), 60% преподавателей до пандемии не проводили занятия в дистанционном формате и/или в формате вебинаров. При этом преподаватели скептически оценили уровень своих цифровых навыков: 3,2 балла из 5 [10].

Интересно, что оценки студентами цифровой грамотности педагогов более оптимистичны. Как показали результаты авторского исследования, 69,9% опрошенных студентов полагают, что преподаватели в целом готовы работать онлайн и обладают высоким уровнем цифровой компетентности. Более того, именно фокусирование внимания на личностных и профессиональных качествах преподавателя позволяет говорить о конкурентоспособности образовательных услуг вузов в условиях низкой технологической оснащенности процессов онлайн-обучения. Данное заключение подтверждается ответами студентов, которые согласны, что «интерес к обучению онлайн

зависит от харизмы преподавателя» — 79,5%, от его умения учить развлекавая — 57,5%.

Полученные результаты исследования иллюстрируют общий запрос на упрощение учебной работы со стороны молодежи. Общедоступность информационных материалов в сети Интернет трансформирует роль преподавателя, от которого сегодня ожидают не столько передачи знаний, сколько интерактивности. Именно с такими качествами преподавателя, как харизматичность, стремление к интеграции игровых и традиционных форматов обучения, связывают студенты понятие качества образования. Результаты опроса свидетельствуют, что студенты ориентированы сегодня на такие информационно-коммуникационные технологии, которые не только обеспечивают запоминание информации, контроль качества знаний, но и позволяют использовать игровой формат выполнения рабочих заданий: сетевое взаимодействие, геймификацию, технологии виртуальной реальности и пр. В условиях онлайн-обучения поддержание интереса к учебе и формирование атмосферы игры на занятии («учить развлекаая») затруднено. В частности, проведение деловых игр, дебатов и других форм интерактивных занятий имеет более динамичный и предсказуемый характер при очных взаимодействиях в аудитории. Онлайн-образование ставит перед преподавателями новые сложные задачи, которые актуализируют значимость развития их профессиональных навыков, к каковым теперь принято относить и владение цифровыми технологиями: «Интерес к обучению онлайн зависит от уровня использования цифровых инновационных технологий» — 72,6%.

Несмотря на общие высокие оценки уровня цифровых компетенций профессорско-преподавательского состава, студенты отмечали отдельные негативные случаи неготовности педагогов к работе

в режиме онлайн. Так, в ходе опроса фокус-группы, проведенного авторами, студенты весьма иронично высказывались в отношении тех преподавателей, которые не владеют базовыми цифровыми навыками и не смогли повысить свое умение работать в цифровой среде. Среди ответов респондентов встречались следующие высказывания: «Ощущение, что некоторые первый раз пользуются скайпом»; «Прошел уже месяц, а некоторые еще не умеют включать презентации». Можно предположить, что отсутствие первичных цифровых навыков у преподавателя в глазах студентов было «простительно» лишь в первое время, тогда как отсутствие положительной динамики в приобретении цифровых навыков подрывает профессиональный авторитет преподавателя.

Аналогичные тенденции отмечаются в исследовании И. Ю. Ильиной, которая делает вывод о наличии парадоксальной ситуации на первоначальном этапе внедрения онлайн-обучения, связанной с фокусировкой оценок студентов не столько на профессиональных качествах преподавателя, сколько на уровне его технической компетенции. Соответственно, в наиболее уязвимой позиции оказались преподаватели старшей возрастной группы [11]. Данные факторы могут оказать негативное воздействие на качество высшего образования в долгосрочной перспективе. Недостаточный уровень адаптации преподавателей к ведению занятий в онлайн-режиме инициирует риски профессионального выгорания, вымывания опытных профессорско-преподавательских кадров из системы высшего образования.

Результаты педагогических наблюдений показывают, что только незначительное число препода-

вателей активно применяют цифровые инструменты для поддержания интереса слушателей. В частности, речь идет о цифровых инструментах вовлечения слушателей в образовательный процесс (Kahoot, Mentimeter, Padlet и др.), применении Discord и/или Webinar.ru. Однако использование цифровых технологий требует от образовательных учреждений технического и программного переоснащения.

3.4. Преимущества и недостатки онлайн-обучения в оценках студентов

Результаты авторского исследования иллюстрируют тот факт, что трудности студентов при переходе на онлайн-обучение связаны с объективными и субъективными ограничениями (рис. 2). Объективные проблемы обусловлены отсутствием у студентов персонального компьютера (10,3 %), доступа к сети Интернет (15,1 %), а субъективные детерминированы недостаточным уровнем цифровой грамотности, навыков работы с компьютером (8,2 %). При этом в число доминирующих трудностей отнесена проблема отсутствия обратной связи с педагогом (18,5 %). Коммуникационные ограничения, по мнению студентов, снижают качество образования.

В ходе опроса фокус-группы был уточнен вопрос об отсутствии обратной связи с преподавателем. Были высказаны следующие суждения: «Ощущение, что общаемся с экраном, а не с реальным преподавателем»; «Не видно реакцию»; «В живом общении сразу понятно, правильно ли отвечаю или говорю не то». В формате онлайн-общения многие студенты указали на наличие психологических зажимов, не позволяющих свободно высказывать свое мнение. Отмечается, что многие преподаватели, работая

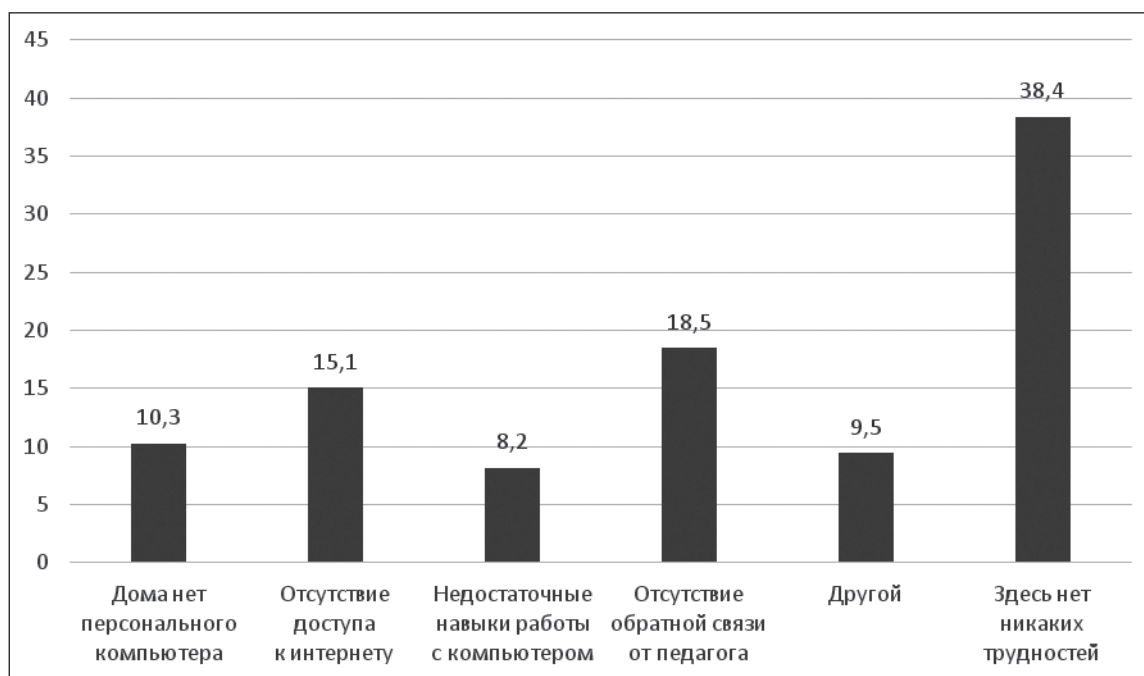


Рис. 2. Распределение ответов на вопрос: «С какими трудностями вы столкнулись при переходе на онлайн-обучение?» (%)

Fig. 2. Distribution of answers to the question: “What challenges did you face when in transitioning to online learning?” (%)

с презентацией, не включают камеру и не используют персонализированного обращения к студентам.

Стоит отметить, что в ходе авторского исследования студентами также выделялись и позитивные последствия от перехода на онлайн-обучение. В частности, рейтинг возглавляют возможность экономии времени на дорогу (63 %) и повышение управляемости образовательным процессом (можно повторно посмотреть видеозапись — 19,9 %, скачать видеоматериалы лекции — 6,8 %). Ввиду данного обстоятельства почти половина опрошенных студентов (49 %) отмечают, что стало больше свободного времени.

В связи с этим интерес представляет сравнение авторских результатов с данными, которые были изложены в аналитическом докладе НИУ ВШЭ (2020 год, N = 24 428 студентов). В частности, при опросе была установлена массовая потеря работы учащейся молодежью. У 40 % опрошенных студентов снизились доходы, у части опрошенных приостановилась трудовая деятельность в связи с введенными антиковидными мерами [10]. Таким образом, падение доходов студенческой молодежи, трудности с оплатой обучения поставили под угрозу доступность высшего образования. Можно предположить, что проблема платного обучения в высших учебных заведениях будет только обостряться в условиях экономического кризиса, формируя тем самым новый источник социального неравенства.

Возникновение сложностей с оплатой обучения достаточно остро ставит вопрос оценки студентами качества онлайн-обучения. В ходе фокус-группового исследования, проведенного авторами, студенты отмечали, что, несмотря на использование преподавателем традиционного педагогического инструментария (презентации, лекции, подготовка докладов на семинарах, разбор кейсов и пр.), общий уровень удовлетворенности качеством обучения снизился при переходе в онлайн-режим. Были высказаны следующие мнения: «Слушал лекцию, вроде материал интересный, но не могу заставить себя сосредоточиться»; «Семинар в онлайн — это практически всегда скучно»; «Вроде ничего не поменялось, но не вдохновляет».

Полученные данные коррелируют с материалами исследований, проведенных Фондом «Общественное мнение» (ФОМ). На вопрос: «Почему учиться онлайн нравится меньше, чем учиться в обычном режиме?» треть опрошенных (33 %) выбрали вариант ответа: «Не хватает общения со сверстниками». Каждый пятый респондент (19 %) отметил недостаток общения с педагогом, нехватку его объяснения учебного материала. Кроме того, в числе недостатков онлайн-обучения опрошенными выделяются: неспособность сконцентрироваться на учебном процессе (44 %), а также затруднения в освоении материала (37 %) [12].

По результатам фокус-группового опроса, проведенного авторами, студенты с высоким уровнем успеваемости отмечают снижение уровня удовлетворенности качеством обучения в онлайн-формате. Высказывались мнения: «Мне нравится выступать с презентацией перед аудиторией, получать призна-

ние своих успехов»; «Когда выступаю с докладом по скайпу, не уверен, что меня слушают, возможно, все занимаются своими делами, включив меня в фоновый режим». Интересно, что, когда студентам был задан вопрос, внимательно ли они слушают своих однокурсников и преподавателей, многие признались, что совмещают занятия с другими формами активности: «Переписываюсь в WhatsApp»; «Могу читать книгу»; «Сажу в социальных сетях». Исходя из полученных ответов, можно сделать вывод, что студенты снижают к себе требования как к активным участникам образовательного процесса.

4. Обсуждение

Результаты исследования показали, что цифровая среда вузов не в полной мере отвечает современным потребностям молодежи. Данный дисбаланс приобретает особую актуальность в условиях онлайн-обучения, когда удаленные практики взаимодействия педагога и студента выдвигают повышенные требования к информационно-технологическому обеспечению учебного процесса. Как подчеркивается в ряде исследований, современным университетам необходимо воспользоваться преимуществами цифровой эры, обеспечить модернизацию образовательной среды, технологическое перевооружение учебных кампусов [13].

Неуклонный рост гибких и доступных информационно-коммуникационных технологий влияет на сферу высшего образования, приводя к отходу от традиционных систем обучения и переходу к более технологичным формам педагогики [14].

Адекватным ответом на новые вызовы становится создание цифровых университетов, где внимание фокусируется на веб-технологиях, виртуальных учебных средах. Как подчеркивает Е. Ю. Левина, цифровизация образования обеспечивает перевод многих функциональных процессов исключительно в виртуальную сферу, создание условий для интеграции информационно-коммуникативных, мобильных технологий и глобальных информационных ресурсов [15].

Цифровой университет, по мнению G. Siemens, D. Gašević и S. Dawson, представляет собой сложную многофакторную систему, которая включает взаимодействие людей с технологиями, данными и контентом [16]. Российская высшая школа в соответствии с международными тенденциями также ориентирована на поиск новых решений в области цифровизации. Минобрнауки России предложило реализацию проекта «Цифровой университет»*, который включает широкое использование онлайн-платформ, индивидуальных траекторий обучения, внедрение цифровых технологий в образовательный процесс, механизмы сетевого взаимодействия вузов.

* Распоряжение Правительства РФ от 21 декабря 2021 г. № 3759-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации науки и высшего образования». <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403203308/>

Таким образом, цифровой университет как целевая модель развития высших учебных заведений обеспечивает их ориентацию на достижение «цифровой зрелости».

Результаты нашего исследования показали, что реализация идей о цифровизации образования, развитие концепции цифровых университетов в современных условиях весьма затруднены. Так, отмеченные студентами сложности в процессе перехода на онлайн-обучение (отсутствие персонального компьютера, доступа к сети Интернет) показывают дисфункции формирования цифровой инфраструктуры. Аналогичные выводы получены и в других исследованиях, где иллюстрируется значимость финансовой поддержки при внедрении цифровых технологий в учебный процесс, развития материально-технической базы [17].

Результаты исследования позволили сделать неоднозначные выводы, касающиеся уровня цифровой грамотности педагога. С одной стороны, студенты поставили достаточно высокие оценки по данному критерию, считая, что в большинстве своем современные преподаватели владеют необходимыми компетенциями. С другой стороны, отмечались отдельные случаи отсутствия базовых навыков при работе с презентациями, цифровыми платформами. Иллюстрирует отношение студентов к данной проблеме иллюстрирует риски потери авторитета преподавателя высшей школы, когда цифровые навыки становятся неотъемлемым элементом проведения занятий в условиях онлайн-обучения. Развивая данную идею, в современных исследованиях подчеркивают роль не только цифровой компетентности педагога [18], но и формирования норм «киберэтики» [19].

В исследовании российских ученых делается вывод о необходимости организации мониторинга «цифровой зрелости университета» по таким направлениям, как цифровая культура, цифровые компетенции кадрового состава, базовые процессы, цифровые продукты, цифровые инфраструктура и инструменты [20].

5. Выводы

По результатам исследования делаются следующие выводы: большинство высших учебных заведений не обладают соответствующей инфраструктурой для формирования развитой цифровой образовательной среды как фактора конкурентоспособности образовательных услуг в условиях онлайн-обучения. Это требует изменения роли вуза как заказчика на цифровые образовательные платформы и системы дистанционного обучения путем интегрирования усилий с технологическими компаниями.

В ответах студентов подтверждается заключение о связи интереса к обучению онлайн с харизмой преподавателя, его умением обучать развлекавая, а также с активным использованием педагогом цифровых инновационных технологий. Неумение преподавателя построить в свою практику цифровые инструменты

вовлечения слушателей в образовательный процесс, низкий уровень владения цифровыми навыками в целом могут стать основой для снижения конкурентоспособности образовательных услуг вуза в условиях онлайн-обучения. Требуется разработка программ и курсов для профессорско-преподавательского состава вузов, которые позволят синхронизировать темпы переоснащения материально-технической базы учебного заведения и развития цифровых навыков преподавателей. В ином случае возможны «исключение» опытных педагогов из образовательного пространства, риски «утечки» научного потенциала страны в менее цифровизированные отрасли.

Делается заключение, что уровень цен на образование оказывает влияние на конкурентоспособность образовательных услуг современных вузов. Однако данную зависимость следует рассматривать с учетом изменений уровня доходов потенциальных потребителей услуг. Опираясь на материалы исследования, делается вывод, что снижение доходов студентов в условиях онлайн-обучения и, как следствие, возможные трудности с оплатой ставят под угрозу доступность высшего образования. Данная проблема требует более детального изучения, в том числе анализа рисков нового источника социального неравенства, социальной эксклюзии молодежи с низким уровнем дохода.

В ходе исследования авторы опирались на предположение о снижении качества образования в условиях онлайн-обучения. Данный тезис является традиционным для многих исследований, проведенных в период пандемии. Новизна полученных материалов заключается в установлении падения уровня самоорганизации и самоконтроля студенческой молодежи, что может рассматриваться как предиктор качественных трансформаций в современном образовании. В частности, результаты проведенных опросов фокус-групп позволили сделать вывод о повседневности практик совмещения студентами учебы и иных форм активности (занятия становятся фоном для других, более интересных студенту дел, что не позволяет обеспечить полную концентрацию и вовлеченность студента в образовательный процесс).

Повышение уровня конкурентоспособности образовательных услуг университетов в условиях онлайн-обучения может быть достигнуто за счет следующих факторов: развитие цифровых компетенций преподавателей, активное внедрение в учебный процесс инновационных цифровых технологий, обеспечение эффективных коммуникаций между всеми участниками образовательного пространства.

Список источников / References

1. *Расторгуев С. В., Тянь Ю. С.* Цифровизация экономики России: тенденции, кадры, платформы, вызовы государству. *Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены.* 2019;5:136–161. DOI: 10.14515/monitoring.2019.5.08

[*Rastorguev S. V., Tyan Yu. S.* Digitalization of the Russian economy: Trends, personnel, platforms and challenges to the state. *Monitoring Public Opinion: Economic and Social*

Changes. 2019;5:136–161. (In Russian.) DOI: 10.14515/monitoring.2019.5.08]

2. Новикова Е. С. Современные тенденции развития российского высшего образования в условиях цифровизации мировой экономики. *Вестник университета*. 2021;7:67–73. DOI: 10.26425/1816-4277-2021-7-67-73

[Novikova E. S. Current trends in the development of Russian higher education in the context of the global economy digitalization. *University Bulletin*. 2021;7:67–73. (In Russian.) DOI: 10.26425/1816-4277-2021-7-67-73]

3. Ильина И. Ю., Булей Н. В., Поворина Е. В., Шадская И. Г. Особенности организации удаленного труда преподавателей вузов в период пандемии. *Экономика образования*. 2021;(2(123)):15–24.

[Il'ina I. Yu., Buley N. V., Povorina E. V., Shadskaya I. G. Features of the organization of remote work of university teachers during the pandemic. *Economics of Education*. 2021;(2(123)):15–24. (In Russian.)]

4. Деркачев П. В., Зиньковский К. В., Кравченко И. А., Семенова К. А. «Экономика масштаба» или «экономика разнообразия»: на что опираться вузам в конкурентной борьбе? *Университетское управление: практика и анализ*. 2021;(25(1)):131–141. DOI: 10.15826/umpra.2021.01.010

[Derkachev P. V., Zin'kovskiy K. V., Kravchenko I. A., Semenova K. A. "Economy of scale" or "economy of scope": What universities should rely on in the competitive struggle? *University Management: Practice and Analysis*. 2021;(25(1)):131–141. (In Russian.) DOI: 10.15826/umpra.2021.01.010]

5. Агеева Е. В. Проблема адаптации содержания образовательных программ региональных университетов к условиям цифровой экономики. *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. 2020;(2(31)):16–18. DOI: 10.26140/anip-2020-0902-0001

[Ageyeva E. V. The challenge of adapting the content of the educational programmes of regional universities to the digital economy. *Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology*. 2020;(2(31)):16–18. (In Russian.) DOI: 10.26140/anip-2020-0902-0001]

6. Bahaj S. O. A. The use of internet in management sciences: Evidence from higher educational institutions. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*. 2021;(8(2)):60–63. Available at: <https://doi.org/10.21833/ijaas.2021.02.008>

7. Христочевский С. А. Проблемы массового дистанционного обучения в условиях пандемии. *Информатика и образование*. 2021;(4(323)):4–11. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-4-4-11

[Christochevsky S. A. Problems of mass distance learning in a pandemic. *Informatics and Education*. 2021;(4(323)):4–11. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-4-4-11]

8. Паспорт Национального проекта «Наука и университеты». Режим доступа: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1635527877>

[Passport of the National Project "Science and Universities". (In Russian.). Available at: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1635527877>]

9. Золотарюк А. В. Организация образовательной среды университета в условиях пандемии COVID-19. *Информатика и образование*. 2021;(2(321)):5–11. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-2-5-11

[Zolotaryuk A. V. Organization of the university educational environment in the context of the COVID-19 pandemic. *Informatics and Education*. 2021;(2(321)):5–11. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-2-5-11]

10. НИУ ВШЭ. Аналитический доклад «Уроки стресс-теста. Вузы в условиях пандемии и после нее». Режим доступа: https://www.hse.ru/data/2020/07/06/1595281277/003_%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4.pdf

[NRU HSE. Analytical report "Lessons from the 'Stress Test'. Universities in the context of the pandemic and after it". (In Russian.) Available at: https://www.hse.ru/data/2020/07/06/1595281277/003_%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4.pdf]

11. Ильина И. Ю. Трансформация условий труда и занятости преподавателей вузов в период пандемии: актуальные тенденции. *Экономика образования*. 2021;(1(122)):57–65.

[Il'ina I. Yu. Transformation of working conditions and employment of university teachers in the context of the pandemic: Actual tendency. *Economics of Education*. 2021;(1(122)):57–65. (In Russian.)]

12. ФОМ. Режим доступа: <https://fom.ru/Nauka-i-obrazovanie/14385>

[FOM (In Russian.) Available at: <https://fom.ru/Nauka-i-obrazovanie/14385>]

13. Newell G., Manaf Z., Marzuki J. Institutional investor attitudes to technology-enhanced university vertical campuses in the digital era. *Journal of General Management*. 2019;3(44):146–159. DOI:10.1177/0306307018825189

14. Zozie P., Chawinga W. D. Mapping an open digital university in Malawi: Implications for Africa. *Research in Comparative and International Education*. 2018;(13(1)):211–226. DOI:10.1177/1745499918761952

15. Левина Е. Ю. Цифровизация — условие или эпоха развития системы высшего образования? *Казанский педагогический журнал*. 2019;(5(136)):4–9.

[Levina E. Yu. Digitalization — condition or epoch of development higher education system? *Kazan Pedagogical Journal*. 2019;(5(136)):8–13. (In Russian.)]

16. Siemens G., Gašević D., Dawson S. Future technology infrastructures for learning. *Preparing for the Digital University: A Review of the History and Current State of Distance, Blended, and Online Learning*. 2015;(5):199–230. DOI:10.13140/RG.2.1.3515.8483

17. Покаместов Д. А., Кондратьева А. А. Проектное финансирование стратегии цифровой трансформации вуза. *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2020;(226(6)):311–326. DOI: 10.38197/2072-2060-2020-226-6-311-326

[Pokamestov D. A., Kondrat'yeva A. A. Project financing of the digital transformation strategy of the university. *Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*. 2020;(226(6)):311–326. (In Russian.) DOI: 10.38197/2072-2060-2020-226-6-311-326]

18. Börnert-Ringleb M., Casale G., Hillenbrand C. What predicts teachers' use of digital learning in Germany? Examining the obstacles and conditions of digital learning in special education. *European Journal of Special Needs Education*. 2021;(36(1)):80–97. DOI: 10.1080/08856257.2021.1872847

19. McGarr O., McDonagh A. Exploring the digital competence of pre-service teachers on entry onto an initial teacher education programme in Ireland. *Irish Educational Studies*. 2020;(40(3)):1–14. DOI: 10.1080/03323315.2020.1800501

20. Саввинов В. М., Иванов П. П., Стрекаловский В. Н. Методы и принципы оценки цифровой зрелости образовательных организаций. *Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Серия: Педагогика. Психология. Философия*. 2021;(2(22)):28–40.

[Savvinov V. M., Ivanov P. P., Strekalovsky V. N. Methods and principles of assessing the digital maturity of educational institutions. *Bulletin of the North-Eastern Federal University. M. K. Ammosov. Series: Pedagogy. Psychology. Philosophy*. 2021;(2(22)):28–40. (In Russian.)]

Информация об авторах

Фролова Елена Викторовна, доктор социол. наук, профессор, профессор департамента социологии, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Мо-

сква, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-8958-4561>;
e-mail: efrolova06@mail.ru

Рогач Ольга Владимировна, канд. социол. наук, доцент, доцент департамента социологии, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-3031-4575>; *e-mail*: rogach16@mail.ru

Information about the authors

Elena V. Frolova, Doctor of Sciences (Sociology), Professor, Professor at the Department of Sociology, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Rus-

sia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-8958-4561>; *e-mail*: efrolova06@mail.ru

Olga V. Rogach, Candidate of Sciences (Sociology), Docent, Associate Professor at the Department of Sociology, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-3031-4575>; *e-mail*: rogach16@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 01.03.2022.

Поступила после рецензирования / Revised: 18.05.2022.

Принята к печати / Accepted: 24.05.2022.

DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-55-64

СОЗДАНИЕ МОБИЛЬНОГО СЛОВАРЯ НА НЕМЕЦКОМ ЯЗЫКЕ (НА ОСНОВЕ КОРПУСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИЛОЖЕНИЯ GLIDE)

А. Ф. Мухамадьярова¹ ✉¹ Казанский федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Россия

✉ liliana_muhamad@mail.ru

Аннотация

В современном мире одним из актуальных направлений в совершенствовании методики преподавания иностранных языков является внедрение цифровых инновационных технологий в процесс обучения. В новой образовательной парадигме студенты становятся активными участниками проектирования дисциплин и учебных программ. Целью статьи является анализ опыта организации проектной работы над мобильным словарем на немецком языке с использованием корпусных технологий.

В данном педагогическом эксперименте приняли участие 30 студентов 4–5-го курсов Казанского федерального университета, обучающихся по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)». В ходе исследования выполнена проектная работа по созданию мультифункционального словаря на немецком языке по теме «Feste und Bräuche» («Праздники и обычаи»), раскрыто использование корпусных технологий при его составлении студентами с помощью метода EduScrum. Приведены подробный алгоритм спринтов, шаблон словарной статьи, обзор конструкторов для составления тренировочных заданий, дан список рекомендуемых корпусов текста немецкого языка для включения в словарную статью. Комплексное описание лексемы с привлечением этнокультурологического и коллокационного компонентов позволяет получить подробную информацию о слове, а методическая часть дает возможность закрепить языковой материал по теме проекта. Отмечены преимущества применения метода EduScrum для выполнения проектной работы на занятиях. Проведенное после экспериментального обучения анкетирование раскрывает преимущества и недостатки проекта, отношение участников к созданию словаря, оценена результативность применения сервисов и платформ при составлении словарной статьи и методической части. Полученные результаты подтверждают эффективность использования цифровых инновационных технологий при составлении словаря. Проект, выполненный с помощью корпусных технологий по методу EduScrum, способствует развитию у студентов компонентов модели 4К (коммуникация, кооперация, критическое мышление и креативность), стимулирует совместную работу и коммуникацию в группе, позволяет критически подходить к выбору материала для создания словарной статьи, раскрывает творческий потенциал при разработке тренировочных упражнений. Анализ полученных результатов представляет собой вклад в методику преподавания иностранных языков и может служить вектором для разработки учебных материалов.

Ключевые слова: словарь, корпусные технологии, цифровые технологии, метод EduScrum, иностранный язык.

Для цитирования:

Мухамадьярова А. Ф. Создание мобильного словаря на немецком языке (на основе корпусных технологий и приложения Glide). *Информатика и образование*. 2022;37(3):55–64. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-55-64

CREATION OF A MOBILE DICTIONARY IN GERMAN (BASED ON CORPUS TECHNOLOGIES AND THE GLIDE APP)

A. F. Mukhamadiarova¹ ✉¹ Kazan Federal University, Kazan, The Republic of Tatarstan, Russia

✉ liliana_muhamad@mail.ru

Abstract

In the modern world, the introduction of digital innovative technologies in the learning process is one of the urgent directions in improving the methods of teaching foreign languages. In the new educational paradigm, students become active participants in the design of disciplines and curricula. The purpose of the article is to analyze the experience of organizing project work on a mobile dictionary in German using corpus technologies.

This pedagogical experiment was attended by 30 4th–5th year students of Kazan Federal University, studying in the direction 44.03.05 “Pedagogical education (with two training profiles)”. In the course of the study, project work was carried out to create a multifunctional dictionary in German on the topic “Feste und Bräuche” (“Holidays and Customs”), the use of corpus technologies in

its compilation by students using the EduScrum method was revealed. A detailed sprint algorithm, a dictionary entry template, an overview of constructors for compiling training tasks are described. A list of recommended German text corpora for inclusion in a dictionary entry is given. A comprehensive description of the lexeme with the involvement of ethnoculturological and collocation components allows you to get detailed information about the word, and the methodological part makes it possible to consolidate the language material on the project topic. The advantages of using the EduScrum method for developing project work in the classroom are noted. The survey conducted after experimental training reveals the advantages and disadvantages of the project, the attitude of the participants to the creation of a dictionary. The effectiveness of the use of services and platforms when compiling a dictionary entry and methodological part is assessed. The results obtained confirm the effectiveness of using digital innovative technologies in compiling a dictionary. The project, carried out using corpus technologies according to the EduScrum method, contributes to the development of the components of the 4Cs model (Communication, Collaboration, Critical thinking, and Creativity) in students, stimulates collaboration and communication in a group, allows a critical approach to the choice of material for creating a dictionary entry, reveals creative potential in the development of training exercises. The analysis of the results obtained contributes to the methodology of teaching foreign languages and can serve as a vector for the development of teaching materials.

Keywords: dictionary, corpus technologies, digital technologies, EduScrum method, German language.

For citation:

Mukhamadiarova A. F. Creation of a mobile dictionary in German (based on corpus technologies and the Glide app). *Informatics and Education*. 2022;37(3):55–64. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-55-64 (In Russian.)

1. Введение

Современное образование предполагает, что преподаватель является не только носителем уникальной информации, но и проводником, который помогает получить знания, учит мыслить критически и поддерживает самостоятельную деятельность обучающихся. Преподавание в парадигме партнерства и персонализации становится возможным в том числе благодаря богатому потенциалу цифровых технологий. Корпусные технологии, мобильные приложения в сочетании с методом EduScrum позволяют обучающимся стать активными участниками образовательного процесса.

Под корпусом, вслед за Л. Лемницером и Л. Цинсмайстером, мы понимаем собрание письменных и устных высказываний на одном или нескольких языках, состоящее из метаданных и лингвистической аннотации [1]. Корпусные технологии используются преподавателями при разработке дидактических материалов [2–6], учебные корпуса позволяют проводить сравнительные исследования освоения языка [7–14]. Третий подход внедрения достижений корпусной лингвистики заключается в использовании обучающимися инструментария корпусов в новой дидактической парадигме «обучение через исследование» [15]. Концепция данной работы основана на идее грамотного использования цифровых технологий при составлении мобильного словаря. Словарь сопровождает обучающихся с первого дня изучения иностранных языков. Вопросам и задачам использования достижений лексикографии в процессе учебной деятельности посвящено достаточно много научных исследований. В отечественной лингводидактике описаны примеры создания учебного терминологического словаря для студентов технических специальностей, этапы его разработки, отмечены возникшие трудности в процессе сбора лексических единиц и подбора соответствующих эквивалентов [16], учебного культуроведческого словаря британского варианта английского языка [17]. За последние годы проведен ряд исследований, посвященных использованию вики-технологий для составления вики-гlossария терминов по определенным специальностям [18–20].

В зарубежной практике осуществлялись проекты, в том числе при поддержке Института немецкого языка в г. Мангейм (IDS), по созданию словаря в рамках изучения немецкого языка как родного. А. Нолтинг и Н. Радтке описывают ход проекта «Schüler machen Wörterbücher — Wörterbücher machen Schule» («Ученики создают словари — словари создают школы»), в результате которого был создан словарь Denktionary с помощью вики-технологий [21]. Отмечается потенциал использования проекта для повышения мотивации и развития речевых и лексикографических навыков обучающихся. Т. Барц также раскрывает возможности корпусных технологий при составлении словаря на уроках немецкого языка [22]. Л. Герцберг и А. Шторрер описывают проведенный эксперимент, посвященный мастерской по созданию вики-словаря, и приходят к выводу, что обучающиеся быстро осваивают техническую сторону, результаты опроса подтверждают целесообразность и пользу составления словарной статьи на основе корпусных технологий [23]. Особого внимания заслуживает работа Дж. Дидаковски и Н. Радтке, в которой корпус DWDS представлен как источник лингвистической информации для вики-словаря коллокаций, подчеркиваются преимущества профиля слова DWDS благодаря наличию статистических инструментов для проведения анализа лексемы, богатой базе данных из разнообразных источников (газеты, журналы, субтитры к фильмам, устная речь) [24, 25]. Ряд авторов выступает за формирование лексикографической компетенции обучающихся с помощью использования цифровых словарей, проектов, путем создания и использования специального портала с лексико-грамматической информацией для изучающих немецкий язык как иностранный [26].

Актуальность данного исследования заключается в том, что корпусное преподавание иностранных языков предоставляет возможность студентам и преподавателям работать с аутентичным материалом, позволяет организовать их исследовательскую деятельность при составлении современного тематического словаря и дополнительных учебных материалов. Использование мобильных технологий для формирования интерактивного словаря

помогает повысить мотивацию обучающихся. Для создания словаря были выбраны основные корпуса текстов немецкого языка: DWDS и Wortschatz-Portal Leipzig. При отборе корпусов текстов руководствовались их дидактическими свойствами и такими критериями, как осуществление поиска в корпусе по заданному шаблону (находит словосочетания, все возможные формы слова, при вводе Advent* выводятся все слова, начинающиеся с корня Advent), контекстность (дает возможность точно определить значение слова в сжатом и расширенном контекстах), наличие функциональных типов текста (в корпусе DWDS в свободном доступе представлены примеры из газет «Berliner Zeitung», «Der Tagesspiegel», «Die Zeit», блогов и устной речи) и динамичность (позволяет найти современное значение и употребление слов, в том числе в речевом контексте) [27]. Статистические инструменты дают возможность определить частотные коллокации, проводить исследования в диахроническом и синхроническом срезах. Данные критерии способствуют созданию актуального комплекса упражнений для контроля языковых навыков. Новизна работы состоит в том, что представлен мультифункциональный словарь на немецком языке, в котором объединены лингвистический, социокультурный и методический компоненты и который создан студентами на основе корпусных технологий в виде мобильного приложения. Целью статьи является анализ опыта организации проектной работы над мобильным словарем на немецком языке с использованием корпусных технологий в рамках метода EduScrum.

2. Методы и материалы исследования

Для достижения цели исследования были использованы следующие методы: анализ научной литературы в области корпусной лингвистики и лексикографии в преподавании иностранных языков, метод EduScrum для организации проектной деятельности, анкетирование студентов с целью выявления отношения к проектной работе над словарем на основе корпусных технологий.

В педагогическом эксперименте приняли участие 30 студентов 4–5-го курсов бакалавриата. Проектная работа по созданию словаря осуществлена с использованием метода EduScrum, так как данный метод позволяет организовать работу по четко выстроенному плану, в то же время его гибкость способствует оперативному реагированию и дает возможность вносить корректировки в план работы. Метод имеет определенную терминологию, которая также используется в данном исследовании. Преподаватель является владельцем продукта (Product Owner), в каждой команде есть скрам-мастер (Scrum Master), в обязанности которого входит организация процесса работы внутри рабочей группы. Преподаватель составляет маршрутный лист (backlog), определяет цели и задачи, алгоритм работы, прописывает источники, необходимые для создания словаря. Он

также помогает в случае возникновения трудностей, наблюдает за продвижением группы к цели и способствует реализации проекта. Скрам-доска используется для наглядности и мониторинга процесса работы. В нашем случае применялся сервис Trello, так как он позволяет размещать и перемещать карточки с задачами и описанием работы по столбцам «Планируется» и «Сделано». Согласно методу EduScrum процесс работы над продуктом состоит из серии спринтов (промежутков времени, в течение которого группа работает над проектом).

3. Результаты исследования

Эксперимент по внедрению проектной работы над мобильным словарем проводился в 2019/2020 учебном году с участием студентов 4–5-го курсов по направлению «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» Института филологии и межкультурной коммуникации им. Л. Н. Толстого Казанского федерального университета. На вводном этапе проводилось входное онлайн-тестирование OnSeT для определения уровня владения немецким языком, так как для работы с корпусами текстов необходим уровень не ниже B1 по общеевропейской шкале. Было также организовано анкетирование с целью установления ИКТ-компетенции студентов.

Вводный опрос показал, что 96 % студентов имеют достаточно стабильный доступ к интернету, только 10 % респондентов знакомы с корпусами текстов, но более 75 % используют онлайн-словарь Duden в учебных целях. 85 % студентов были знакомы с конструкторами тестов и создавали комплекс заданий и упражнений во время педагогической практики (были названы такие сервисы, как LearningApps, Online TestPad, Kahoot, Quizizz и др.), а с инструментом для создания мобильного приложения Glide никто из опрошенных студентов не работал. Таким образом, результаты анкетирования позволяют сделать вывод о том, что студенты обладают достаточной ИКТ-компетенцией для выполнения проектной работы над словарем, но у них нет опыта использования корпусных технологий и приложения Glide в учебных целях.

Основной, организационный этап эксперимента начался в сентябре 2019 года. Он включал объяснение выбора метода EduScrum и его атрибутов для составления словаря, знакомство с корпусными технологиями, в частности с корпусами текстов и инструментарием, необходимыми для содержания словарной статьи. Проведение эксперимента началось с обширной подготовительной работы, так как у студентов отсутствовал практический опыт работы с массивами данных, поисковой машиной KANSAS и конструктором для создания мобильного приложения Glide. Студенты регистрировались на платформе Trello, которая служила скрам-доской, фиксировали выполненные задания и отмечали решенные задачи. Такая доска являлась и элементом самоконтроля, так как студенты сами отмечали движение по проекту,

Описание спринтов в ходе работы над мобильным словарем на немецком языке**Description of sprints during work on a mobile dictionary in German**

Спринты	Содержание
Спринт 1. Первая часть организационного этапа	Знакомство с методом EduScrum, организацией проектной работы над словарем, обозначение целей. Деление группы на команды, выбор скрам-мастера. Знакомство с корпусами немецкого языка Digitale Wörterbuch der deutschen Sprache (DWDS), Wortschatz-Portal Leipzig, их инструментарием
Спринт 2. Вторая часть организационного этапа	Знакомство с поисковой машиной KANSAS и ее инструментарием. Обзор конструкторов для создания тренировочных тестов
Спринт 3. Третья часть организационного этапа	Знакомство с конструктором для создания мобильного приложения Glide. Регистрация в сервисе Trello, который используется в качестве скрам-доски (студенты работали с данным инструментом ранее)
Спринт 4. Основной этап	Представление и обсуждение шаблона словарной статьи по теме «Feste und Bräuche»
Спринт 5–13. Основной этап. Лингвистический и лингвокультурологический компоненты словаря	Работа над словарными статьями, поиск информации в корпусах текстов. Самоконтроль и контроль преподавателя, коррекция контента
Спринт 14–18. Основной этап. Методический компонент словаря	Работа над созданием тренировочных упражнений с помощью интерактивных технологий. Самоконтроль и контроль преподавателя, коррекция контента. Размещение материалов в сервисе Glide
Заключительный этап	Презентация и обсуждение результатов проектной работы, подведение итогов, осмысление трудностей и положительных моментов

и инструментом тайм-менеджмента, который помогал ориентироваться, кто и когда должен выполнить то или иное задание. Открытость и прозрачность работы отражались на скрам-доске, рабочий процесс был виден всем, кто нес ответственность за тот или иной шаг, у группы было четко сформулированное понимание того, над чем нужно работать. На доске отображалось, на какой стадии выполнения работы находились группы. На занятиях по иностранному языку преподаватели использовали широкий спектр инструментов для формирующего оценивания, на семинарах по методике преподавания иностранных языков проводился анализ инструментов для создания тестов, поэтому во время эксперимента давался только краткий обзор платформ, которые можно использовать для методической части словаря.

Основной этап состоял из спринтов, во время которых выполнялась главная работа над словарем: производился сбор информации языкового плана (значение слова, фразеологические и паремиологические единицы, коллокации), определялся социокультурный элемент, разрабатывался методический материал для отработки и закрепления с помощью тренировочных упражнений собранного лексического материала. Все данные вносились в Google-таблицу. Это объясняется, во-первых, тем, что Google-таблица выполняет роль базы данных. Во-вторых, вносить изменения и корректировать могли все участники группы, что позволяло выстроить коллаборативную работу.

На заключительном этапе команды группы представляли конечный результат в виде мобильного

словаря и комментировали продукты друг друга. После окончания работы над проектом проводилось анкетирование с целью уточнения результативности проведенного эксперимента.

Алгоритм работы над мобильным словарем формировался в виде серии спринтов как в аудиторное время, так и во время самостоятельной работы. В таблице 1 показано содержание спринтов.

Организационная часть работы, состоящая из трех спринтов, и методическая часть основного этапа были проведены во время лекционных и семинарских занятий по дисциплине «Методика обучения и воспитания в области иностранных языков». Основной этап работы над словарными статьями проводился в рамках дисциплины «Практический курс иностранного языка». В начале занятия обсуждению работы отводилось 15–20 минут, отмечались выполненные задачи и корректировалась траектория работы. Преподаватель помогал корректировать подобранный материал, а также оказывал поддержку при возникновении технических сложностей.

Во время четвертого спринта определялась mega-структура словаря, который, как и многие другие, состоял из введения, словника и списка использованных ресурсов. Микроструктура словарной статьи и использованный инструментарий представлены в таблице 2.

Пример словарной статьи из мобильного словаря, созданного на основе корпусов текстов с помощью приложения Glide, приведен на рисунке 1.

В словарной статье «Weihnachten» приведены значение, этимология слова, примеры употребления

Композиция словарной статьи и необходимые инструменты для создания контента
The composition of the dictionary entry and the necessary tools for creating content

Элементы словарной статьи	Инструменты для создания контента
Лингвистическая информация	
Значение слова	Электронный словарь Duden, корпус немецкого языка Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache (DWDS), Wortschatz-Portal Leipzig
Этимология слова	Электронный словарь Duden, корпус немецкого языка Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache (DWDS)
Коллокационный профиль слова	Электронный словарь Duden, корпус немецкого языка Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache (DWDS), Wortschatz-Portal Leipzig
Примеры употребления слова	Корпус немецкого языка Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache (DWDS), Wortschatz-Portal Leipzig, поисковая машина KANSAS
Методическая часть	
Задания	Корпус немецкого языка Digitale Wörterbuch der deutschen Sprache (DWDS), Wortschatz-Portal Leipzig, поисковая машина KANSAS, конструкторы создания тестов, тренировочных заданий (LearningApps, Kahoot, Online TestPad, Quizizz, Classtime)

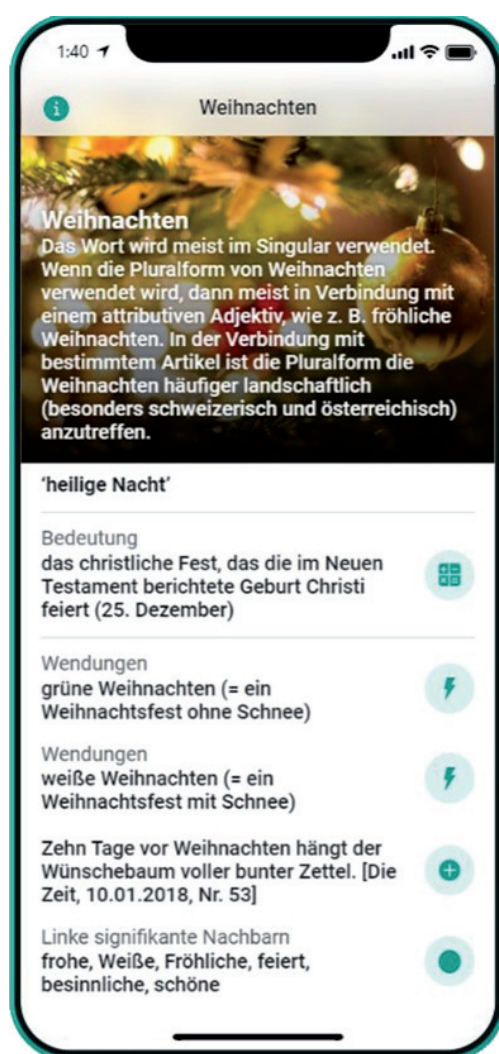


Рис. 1. Пример словарной статьи слова «Weihnachten» (лингвистическая информация)
 Fig. 1. An example of the dictionary entry of the word “Weihnachten” (linguistic information)

Трудности в работе над словарем Difficulties in working on a dictionary

Тип трудности	Содержание
Трудности технического характера	Сложности в работе с корпусами текстов Сложности в работе с конструктором Glide, отсутствие опыта работы с данным сервисом
Трудности в подборе материала для словаря	Составление коллокационного профиля слова Подбор наиболее показательных примеров употребления слова в контексте
Трудности в разработке методической части словаря	Подбор подходящего сервиса для составления тренировочных упражнений Сложности в выборе типа заданий
Психологические трудности	Взаимодействие в группе и со скрам-мастером Совместная работа над словарной статьей Нехватка времени для обсуждения

в контексте и представлен коллокационный профиль с помощью статистических данных корпусов DWDS [28] и Wortschatz-Portal Leipzig [29].

После окончания проектной работы над словарем был проведен опрос для выявления отношения студентов к ней. Отвечая на вопрос: «С какими трудностями вы столкнулись при проектной работе над словарем?», 28 из 30 студентов отметили технические сложности, 23 студента имели трудности с подбором материала для словаря, у 22 студентов возникли проблемы с методическим компонентом и 24 студента испытывали проблемы психологического характера. В таблице 3 представлены развернутые ответы на данный вопрос, студенты прокомментировали, какие конкретно затруднения возникли в процессе работы.

Следует подчеркнуть, что студенты отмечают положительное влияние проектной работы над словарем на развитие лексико-грамматических навыков, социокультурной компетенции, а также на составле-

ние заданий и упражнений, и в целом проведенная работа им понравилась (рис. 2).

Проектная работа включает не только учебные задачи, но и взаимодействие участников команд при составлении словаря. Результаты свидетельствуют о формировании универсальной компетенции (способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде, способность управлять своим временем) и профессиональной компетенции (владеет навыком работы с компьютером как средством получения, обработки информации и управления ею, умеет работать с электронными словарями и другими электронными ресурсами для решения лингвистических и методических задач) (рис. 3).

В таблице 4 представлены положительные и отрицательные стороны проектной работы по составлению словаря, названные студентами.

подавляющее большинство студентов отметили, что планируют использовать отдельные части

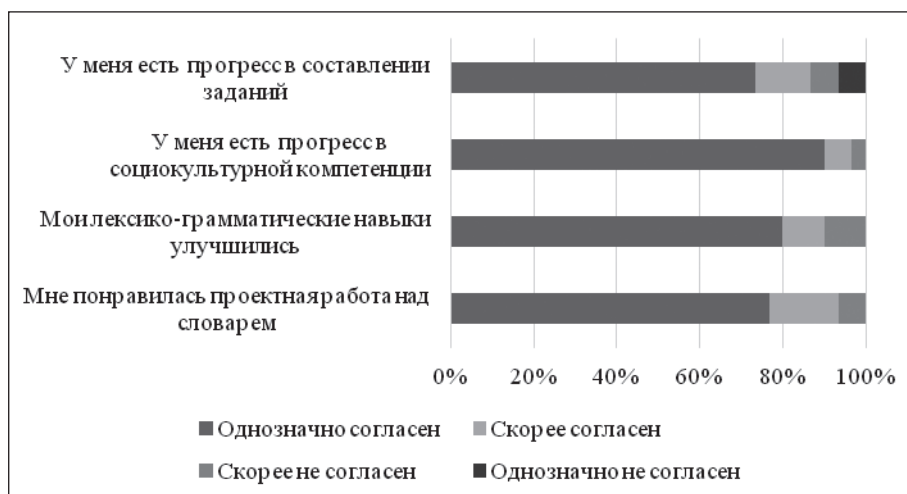


Рис. 2. Результаты опроса студентов после эксперимента о влиянии проектной работы над словарем с помощью метода EduScrum с использованием корпусных технологий и приложения Glide на развитие языковой компетенции
Fig. 2. The results of the student survey after the experiment on the impact of project work on the dictionary using the EduScrum method using corpus technologies and the Glide app for the development of language competency

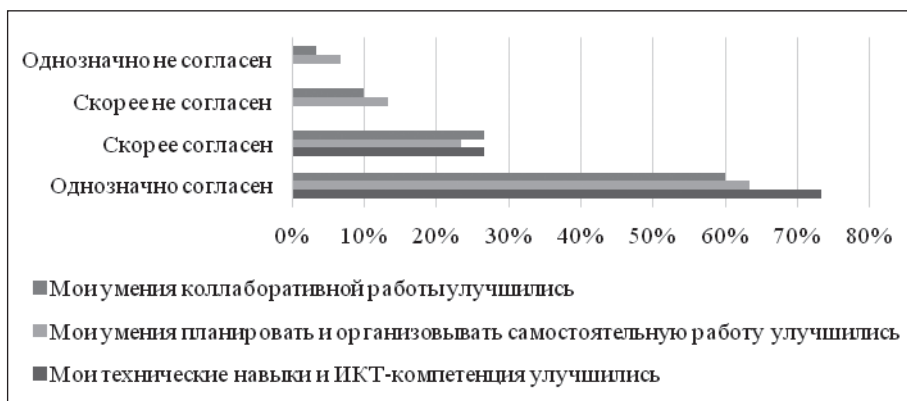


Рис. 3. Результаты опроса студентов после эксперимента о влиянии проектной работы над словарем с помощью метода EduScrum с использованием корпусных технологий и приложения Glide на развитие универсальной и профессиональной компетенций

Fig. 3. The results of the student survey after the experiment on the impact of project work on the dictionary using the EduScrum method using corpus technologies and the Glide app for the development of universal and professional competencies

проекта (корпусные технологии, метод EduScrum, инструменты для формирующего оценивания, сервис Trello для управления проектной работой, Glide

для составления словарей, программ мероприятий), а также осуществлять все этапы эксперимента в дальнейшей педагогической деятельности (рис. 4).

Таблица 4 / Table 4

Ответы студентов на вопрос «Что вам понравилось / не понравилось в проектной работе над составлением словаря?»

Students' answers to the question "What did you like / dislike about the project work on compiling a dictionary?"

Положительные стороны	Отрицательные стороны
Применение новых цифровых технологий в обучении Возможность самостоятельно выбирать материал для словарной статьи Составление дидактических материалов Деление работы на спринты Четкая структура работы Современно Составление мобильного словаря	Технические сбои в работе сервисов Сложно взаимодействовать в группе, нежелание участников группы вовремя выполнять задания Большой объем заданий Сложно организовать самостоятельную работу в группе Вначале было трудно освоить новую технологию, но инструкции по использованию облегчили работу

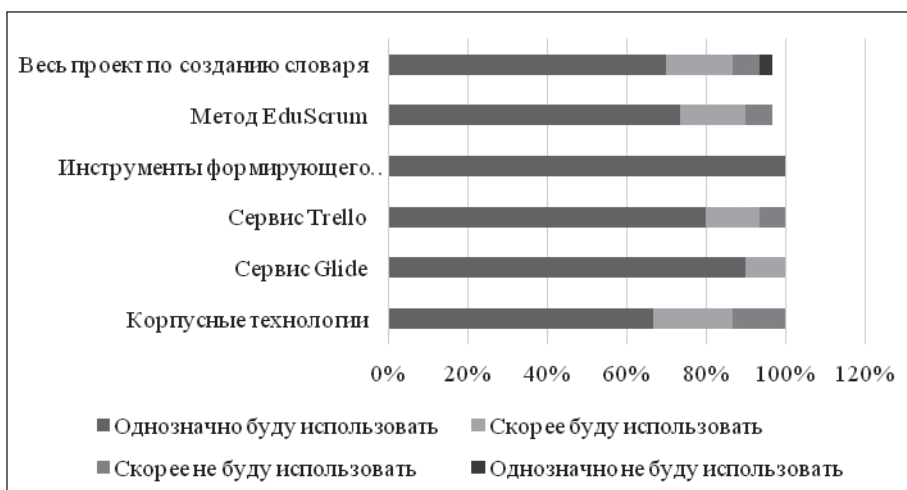


Рис. 4. Результаты опроса студентов после эксперимента на предмет дальнейшего использования ресурсов и проекта

Fig. 4. The results of the student survey after the experiment for the further use of resources and project

4. Обсуждение

Во время работы над словарем студенты ощутили себя настоящими исследователями и учителями-методистами. Проектная работа по методу EduScrum над созданием словаря с привлечением корпусных технологий, согласно результатам анкетирования, развивает компоненты модели 4К: коммуникацию, кооперацию, критическое мышление и креативность.

Студенты отмечают, что благодаря осознанной работе со словарями отношение к их использованию изменилось. Если раньше они просто находили перевод слова, то после проведенной проектной работы стараются глубже исследовать не только значение, но и употребление слова, его этимологию. Основным преимуществом мобильного словаря является быстрый доступ к информации, а сочетание лингвистической и методической составляющих позволяет также закрепить новые знания.

При осуществлении подобного рода проектов следует учитывать ряд факторов: участники должны иметь хотя бы минимальный опыт составления упражнений и заданий, обладать арсеналом платформ и сервисов, которые используются для создания дидактических материалов формирующего оценивания. До эксперимента большинство студентов практически не были знакомы с корпусными технологиями и сервисом для создания мобильных приложений Glide. Поэтому рекомендуется проводить такой проект со студентами старших курсов, которые освоили дисциплину «Методика обучения и воспитания в области иностранных языков», в противном случае цели могут быть не достигнуты. Высокий уровень готовности использовать примененные платформы, сервисы, метод EduScrum, а также весь проект в целом в дальнейшей педагогической деятельности свидетельствует о сохранении мотивации у студентов до конца эксперимента. Четко выстроенная работа, конкретно обозначенные цели, предоставление инструкций по работе с инструментарием корпусов и сервисами позволяют успешно выполнить проектную работу и достичь желаемых результатов.

Следует также обратить внимание на взаимодействие студентов внутри рабочей группы. В случае проблем с организацией, распределением и выполнением задач нужно оказать содействие, провести беседу, выяснить проблемы конфликтных ситуаций и предложить возможные пути их решения.

Результаты работы подтверждают выводы А. Нолтинга, Н. Радтке, Л. Герцберга, А. Шторрера, Дж. Дидаковски о том, что потенциал применения корпусных технологий в преподавании иностранных языков, в частности при составлении словарей, высок [21, 23, 24, 30]. Выводы исследования дополняют заключения И. В. Харламенко о потенциале инструментария корпусов при работе над словарными статьями для тематических словарей [20].

Внедренная в ходе эксперимента проектная работа по составлению словаря, способствующая раз-

витию автономного обучения учащегося, позволила в условиях реальной ситуации обучения иностранному языку продемонстрировать эффективность применения цифровых технологий в дидактических целях. Результаты исследования подтверждают необходимость расширения диапазона инновационных методик и приемов, используемых в ежедневной практике преподавателей иностранных языков, доказывают обоснованность применения корпусных технологий, мобильных приложений.

5. Выводы

Создание студентами словаря с использованием корпусных технологий и мобильного приложения с помощью метода EduScrum является творческим исследовательским проектом. Ход работы делится на спринты, что позволяет качественно выполнить все этапы создания словаря. Корпусные технологии дополняют традиционные методы и дают возможность работать с аутентичным материалом. Алгоритм проведенного эксперимента может быть основой для новых проектов. Результаты исследования доказывают эффективность проекта по созданию мобильного словаря с использованием инструментария корпусов текста. Во-первых, отмечается положительное влияние проекта на профессиональные компетенции (владение системой лингвистических знаний, способность использовать современные методы и технологии обучения иностранным языкам и диагностики). Во-вторых, развиваются универсальные компетенции (способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде). Результаты работы могут быть использованы при разработке учебно-методических пособий и дидактических материалов.

Финансирование

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания в сфере научной деятельности.

Funding

This work was funded by the subsidy allocated to Kazan Federal University for the state assignment in the sphere of scientific activities.

Список источников / References

1. Lemnitzer L., Zinsmeister L. *Korpuslinguistik: eine Einführung*. Tübingen: Gunter Narr Verlag; 2006. 220 p.
2. Горина О. Г. Инструменты корпусного анализа в обучении иностранному языку. *Вестник Томского государственного университета*. 2018;435:187–194. DOI: 10.17223/15617793/435/24
- [Gorina O. G. Corpus research tools in L2 teaching. *Tomsk State University Bulletin*. 2018;435:187–194. (In Russian.) DOI: 10.17223/15617793/435/24]
3. Сысоев П. В. Лингвистический корпус в методике обучения иностранным языкам. *Язык и культура*. 2010;1(9):99–111. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/lingvisticheskiy-korpus-v-metodike-obucheniya-inostrannym-yazykam>
- [Sysoev P. V. Linguistic corpus in teaching foreign languages. *Language and Culture*. 2010;1(9):99–111. (In

Russian.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/lingvisticheskiy-korpus-v-metodike-obucheniya-inostrannym-yazykam>]

4. Fandrych C., Tschirner E. Korpuslinguistik und Deutsch als Fremdsprache. *Ein Perspektivenwechsel*. 2007;4:195–204.

5. Imo W., Weidner B. Mündliche Korpora im DaF und DaZ Unterricht. *Korpuslinguistik*. Berlin, Boston: De Gruyter; 2018;231–252. DOI: 10.1515/9783110538649-011

6. Mukherjee J. Korpuslinguistik und Englischunterricht. Eine Einführung. Frankfurt am Main: Peter Lang; 2002. 214 S.

7. Рахилина Е. В. О новых инструментах описания русской грамматики: корпус ошибок. *Русский язык за рубежом*. 2016;3(256):20–25. Режим доступа: http://rakhilina.ru/files/rahilina_foreign_err.pdf

[Rakhilina E. V. Russian learner corpus as a new tool of grammatical description of Russian. *Russian language abroad*. 2016;3(256):20–25. (In Russian.) Available at: http://rakhilina.ru/files/rahilina_foreign_err.pdf]

8. Crosthwaite P. R. Definite article bridging relations in L2: A learner corpus study. *Corpus Linguistics and Linguistic Theory*. 2019;15(2):297–319. DOI: 10.1515/cllt-2015-0058

9. Giampieri P. Online Corpora for Second Language Teaching. *Linguistics Journal*. 2020;14(2):50–70.

10. Granger S. The contribution of learner corpora to second language acquisition and foreign language teaching: A critical evaluation. *Corpora and Language Teaching*. 2009;33:13–32. DOI: 10.1075/scl.33.04gra

11. Liu D., Myers D. The most-common phrasal verbs with their key meanings for spoken and academic written English: A corpus analysis. *Language Teaching Research*. 2020;24(3):403–424. DOI: 10.1177/1362168818798384

12. Lüdeling A., Doolittle S., Hirschmann H., Schmidt K., Walter M. Das Lernerkorpus Falko. *Deutsch als Fremdsprache*. 2008;2:67–73.

13. Nesselhauf N. Learner corpora and their potential for language teaching. In Sinclair, John (ed.), *How to Use Corpora in Language Teaching*. Amsterdam: Benjamins; 2004:125–152. DOI:10.1075/scl.12.11nes

14. Zinsmeister H., Reznicek M., Ricart B. J., Rosén C., Skiba D. Das Wissenschaftliche Netzwerk “Kobalt-DaF”. *Korpusbasierte Analyse von Lernertexten für Deutsch als Fremdsprache. Zeitschrift für Germanistische Linguistik*. 2012;40 (3):457–458.

15. Bernardini S. In the classroom: Corpora in the classroom: An overview and some reflections on future developments. In Sinclair J. (Ed.) *How to Use Corpora in Language Teaching*. Amsterdam: Benjamins; 2004:15–36. DOI: 10.1075/scl.12.05ber

16. Омарова С. К. Создание и применение мобильного учебного словаря в практике профессионально ориентированного обучения иностранному языку. *Вестник Томского государственного педагогического университета*. 2017;1(178):110–113. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-i-primenenie-mobilnogo-uchebnogo-slovyara-v-praktike-professionalno-orientirovannogo-obucheniya-inostrannomu-yazyku>

[Omarova S. K. Creation and application of mobile tutorial dictionary in the practice of foreign language engineering education. *Tomsk State Pedagogical University Bulletin*. 2017;178:110–113. (In Russian.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-i-primenenie-mobilnogo-uchebnogo-slovyara-v-praktike-professionalno-orientirovannogo-obucheniya-inostrannomu-yazyku>]

17. Карпова О. М., Бурлакова М. В. О создании учебного культуроведческого словаря британского варианта английского языка. *Вестник Московского университета. Серия 19. Лингвистика и межкультурная коммуникация*. 2005;2:191–206. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-sozdanii-uchebnogo-kulturovedcheskogo-slovyara-britanskogo-varianta-angliyskogo-yazyka>

ru/article/n/o-sozdanii-uchebnogo-kulturovedcheskogo-slovyara-britanskogo-varianta-angliyskogo-yazyka

[Karpova O. M., Burlakova M. V. About the creation of an educational cultural dictionary of the British version of the English language. *Moscow University Bulletin. Series 19. Linguistics and Intercultural Communication*. 2005;2:191–206. (In Russian.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-sozdanii-uchebnogo-kulturovedcheskogo-slovyara-britanskogo-varianta-angliyskogo-yazyka>]

18. Тумова С. В. Дидактические свойства и функции технологии вики. *Вестник Московского университета. Серия 19. Лингвистика и межкультурная коммуникация*. 2011;2:109–119. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/didakticheskie-svoystva-i-funktsii-tehnologii-viki>

[Titova S. V. Didactic properties and functions of wiki technology. *Moscow University Bulletin. Series 19. Linguistics and Intercultural Communication*. 2011;2:109–119. (In Russian.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/didakticheskie-svoystva-i-funktsii-tehnologii-viki>]

19. Харламенко И. В. Опыт использования вики-сайта для развития письменно-речевых умений студентов неязыковых специальностей. *Вестник Московского университета. Серия 19. Лингвистика и межкультурная коммуникация*. 2015;3:64–72. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-ispolzovaniya-viki-sayta-dlya-razvitiya-pismenno-rechevyh-umeniy-studentov-neyazykovyh-spetsialnostey>

[Kharlamenko I. V. Experience of using a wiki site for developing writing and speech skills of students of non-linguistic specialties. *Moscow University Bulletin. Series 19. Linguistics and Intercultural Communication*. 2015;3:64–72. (In Russian.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-ispolzovaniya-viki-sayta-dlya-razvitiya-pismenno-rechevyh-umeniy-studentov-neyazykovyh-spetsialnostey>]

20. Харламенко И. В. Использование вики-технологии для организации совместной работы по составлению вики-гlossария терминов специальности силами студентов неязыкового вуза. *Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки*. 2016;21(11(163)):73–81. DOI: 10.20310/1810-0201-2016-21-11(163)-73-81

[Kharlamenko I. V. Using wiki-technologies as a tool for creating collaborative glossary of special terms by science students of a non-linguistic university. *Bulletin of the Tambov University. Humanities Series*. 2016;21(11(163)):73–81. (In Russian.) DOI: 10.20310/1810-0201-2016-21-11(163)-73-81]

21. Nolting A., Radtke N. Wörterbücher im Unterricht nutzen und eigene Wörterbuchartikel erstellen. Das Denkwerk-Projekt Schüler machen Wörterbücher–Wörterbücher machen Schule. *Lexicographica*. 2018;34(1):183–206. DOI: 10.1515/lex-2018-340109

22. Bartz T. Digitale Sprachressourcen im Deutschunterricht: Korpus-basierte Recherche und Analyse in der “Wörterbuchwerkstatt”. Korpus-basierte “Wörterbuchwerkstatt” im Deutschunterricht. Skiba, Wolf-Dirk/Lombardi, Alessandra (Hrsg.): *Korpora im Sprachunterricht. Tagungsband zur gleichnamigen Sektion der XV. Internationalen Tagung der DeutschlehrerInnen*. Bozen: Bozen-Bolzano University Press; 2013:237–248. Available at: http://www.studiger.fb15.tu-dortmund.de/images/Bartz_W%C3%B6rterbuchwerkstatt.pdf

23. Herzberg L., Storrer A. Wiki-Wörterbücher im Deutschunterricht: Konzepte und Erfahrungen aus dem Projekt “Schüler machen Wörterbücher–Wörterbücher machen Schule”. Beißwenger & Knopp (Hrsg.), *Soziale Medien in Schule und Hochschule: Linguistische, sprach- und medien-didaktische Perspektiven*; 2019:191–214.

24. Didakowski J., Radtke N. Nutzung des DWDS-Wortprofils beim Aufbau eines lexikalischen Informationssysteme zu deutschen Stützverbbgefügen. *Proceedings of the XVI EURALEX International Congress: The User in Focus*; 2014:15–19.

25. *Didakowski J., Radtke N.* Deutsche Stützverbgefüge in Referenz- und Spezialkorpora: Vergleichsstudien mit dem DWDS-Wortprofil. In: Fuß E., Konopka M., Trawinski B., Waßner U. H., hrsgs. *Grammar and Corpora*. Heidelberg, Heidelberg University Publishing; 2016:121–144.

26. *Meliss M., Vicente M. E., Méndez M. F.* Plädoyer für die Entwicklung einer digital-lexikografischen Kompetenz im Fremdsprachenunterricht. *Lexicographica*. 2018;34:123–156. DOI: 10.1515/lex-2018-340107

27. *Сёмич Ю. И.* Дидактические свойства и методические функции корпусных технологий. *Вестник Тамбовского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки*. 2018;23(7 (177)):39–49. DOI 10.20310/1810-0201-2018-23-177-39-49

[*Syomich Y. I.* Didactic properties and methodical functions of corpus technologies. *Tambov University Review. Series: Humanities*. 2018;23(177):39–49. (In Russian). DOI 10.20310/1810-0201-2018-23-177-39-49]

28. Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache. Available at: <https://www.dwds.de/>

29. Wortschatz-Portal Leipzig. Available at: <https://wortschatz.uni-leipzig.de/de>

30. *Nolting A., Radtke N.* Korpusbasierte Lexikografie. Nutzung von Korpora und Analysewerkzeugen im Unterricht für Deutsch als Muttersprache und Fremdsprache. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht*. 2019;24(1):107–126.

Информация об авторе

Мухамадьярова Альбина Фанилевна, канд. филол. наук, доцент кафедры теории и практики преподавания иностранных языков, Казанский федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Россия; *ORCID*: 0000-0001-6918-9209; *e-mail*: liliana_muhamad@mail.ru

Information about the author

Albina F. Mukhamadiarova, Candidate of Sciences (Philology), Associate Professor at the Department of Theory and Practice of Teaching Foreign Languages, Kazan Federal University, Kazan, The Republic of Tatarstan, Russia; *ORCID*: 0000-0001-6918-9209; *e-mail*: liliana_muhamad@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 06.12.2021.

Поступила после рецензирования / Revised: 04.03.2022.

Принята к печати / Accepted: 15.03.2022.

DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-65-73

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КИБЕРНЕТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОСНОВ КИБЕРНЕТИКИ

Р. В. Майер¹ ✉¹ Глазовский государственный педагогический институт, г. Глазов, Россия

✉ robert_maier@mail.ru

Аннотация

Стремительное развитие различных информационно-кибернетических систем и их внедрение во все сферы жизни и деятельности человека обуславливают необходимость более глубокого изучения основ информатики и кибернетики в школах и педагогических вузах. Проведение анализа особенностей формирования у студентов педагогических вузов информационно-кибернетического мышления и разработка учебных заданий, способствующих более глубокому овладению основными положениями кибернетики, являются ключевыми аспектами для преподавателя. При этом используются метод анализа учебной и научно-методической литературы, методы программирования и компьютерного моделирования, а также математические методы. Отобраны основные типы учебных заданий, способствующих развитию у студентов информационно-кибернетического мышления: 1) объяснение принципов кибернетики и их обоснование на примере конкретных технических систем; 2) объяснение общих принципов функционирования различных видов информационно-кибернетических систем; 3) объяснение работы конкретных систем автоматического управления (САУ) и их отдельных узлов; 4) изобретение «новых» систем управления с заданными свойствами; 5) создание технических систем управления и экспериментальное изучение их работы; 6) создание компьютерных моделей систем управления и передаточных звеньев. Обсуждены решения учебных задач, предполагающих компьютерное моделирование систем автоматического управления и различных передаточных звеньев в среде Pascal ABC. Предлагаемые элементы методики могут быть использованы в любом вузе при обучении студентов основам кибернетики.

Ключевые слова: кибернетика, методика обучения, мышление, программирование, передаточное звено.

Для цитирования:

Майер Р. В. Некоторые аспекты развития информационно-кибернетического мышления у студентов педагогических вузов при изучении основ кибернетики. *Информатика и образование*. 2022;37(3):65–73. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-65-73

SOME ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF INFORMATION-CYBERNETIC THINKING IN PEDAGOGICAL UNIVERSITY STUDENTS WHEN STUDYING THE BASICS OF CYBERNETICS

R. V. Mayer¹ ✉¹ Glazov State Pedagogical Institute, Glazov, Russia

✉ robert_maier@mail.ru

Abstract

The rapid development of various information-cybernetic systems and their introduction into all spheres of human life and activity necessitate a deeper study of the foundations of informatics and cybernetics in schools and pedagogical universities. Conducting an analysis of the features of the formation of information-cybernetic thinking of students of pedagogical universities and the development of training tasks that contribute to a deeper mastery of the basic provisions of cybernetics are key aspects for the teacher. At the same time, the method of analyzing educational and scientific-methodical literature, methods of programming and computer modeling, as well as mathematical methods are used. The main types of educational tasks that contribute to the development of information-cybernetic thinking of students are selected: 1) explanation of the principles of cybernetics and their justification on the example of specific technical systems; 2) explanation of the general principles of functioning of various types of information-cybernetic systems; 3) explanation of the operation of specific automatic control systems (ACS) and their individual components; 4) the invention of “new” control systems with desired properties; 5) creation of technical control systems and experimental study of their work; 6) creation

of computer models of control systems and transmission links. Solutions of educational problems involving computer modeling of automatic control systems and various transmission links in the Pascal ABC environment are discussed. The proposed elements of the methodology can be used in any university when teaching students the basics of cybernetics.

Keywords: cybernetics, teaching methods, thinking, programming, transfer link.

For citation:

Mayer R. V. Some aspects of the development of information-cybernetic thinking in pedagogical university students when studying the basics of cybernetics. *Informatics and Education*. 2022;37(3):65–73. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-65-73

1. Введение

В последние несколько десятилетий происходят бурное развитие различных систем управления, автоматизация и компьютеризация производства, внедрение информационно-кибернетических систем во все сферы жизни и деятельности человека. Это обуславливает необходимость изучения основ информатики и кибернетики в школах и педагогических вузах страны, формирование информационно-кибернетического мышления у студентов педагогических вузов. Знание принципов кибернетики и умение их использовать для объяснения работы сложных систем — важное профессиональное качество современного учителя информатики.

Следует отметить, что анализ работы различных технических, биологических, социально-экономических систем управления предполагает использование одного и того же информационно-кибернетического подхода, который заключается в разбивке системы на функциональные блоки, выявление цепей управления и информационных потоков, применение фундаментальных принципов управления, обработки, хранения и передачи информации [1, 2]. Все это позволяет утверждать, что проблема формирования в сознании студентов целостного взгляда на информационные и кибернетические процессы различной природы является актуальной. С высокой долей уверенности можно ожидать, что понятия «информационно-кибернетическая картина мира» и «информационно-кибернетическое мышление» найдут широкое применение при обсуждении проблемы формирования научного мировоззрения у школьников и студентов, а также других вопросов методики преподавания информатики и кибернетики.

Безусловно, в педагогических вузах кроме курса робототехники, на котором студенты собирают и программируют роботов, должен быть курс, посвященный изучению кибернетических систем и элементов теории автоматического управления (назовем его условно «Основы кибернетики»). Для его разработки следует проанализировать различные аспекты формирования у студентов педагогических специальностей информационно-кибернетического мышления, разработать учебные задания, способствующие изучению основ кибернетики, которые предусматривали бы использование комплексных чисел, элементов дифференциального исчисления и метода компьютерного моделирования. Методологической основой такой работы могут служить труды ученых по следующим направлениям:

- 1) основные положения теории обучения: В. И. Загвязинский [3], И. А. Зимняя [4];

- 2) основы информатики и кибернетики: О. А. Акулов и Н. В. Медведев [5], А. К. Гуц [6], Н. П. Деменков и Е. А. Микрин [1], D. A. Novikov [7], N. Wiener [8], А. В. Могилев, Н. И. Пак и Е. К. Хеннер [9], В. П. Мельников и А. Г. Схиртладзе [2];
- 3) методика обучения информатике и кибернетике: А. Г. Гейн, А. Б. Ливчак, А. И. Сенокосов и Н. А. Юнерман [10], О. Б. Перфилова [11], К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин [12], Н. Д. Угринович, М. С. Цветкова и И. Ю. Хлобыстова [13];
- 4) информационно-кибернетическая картина мира и ее формирование: М. Б. Игнатъев [14], Р. В. Майер [15, 16], В. П. Соловьев [17];
- 5) численные методы и компьютерное моделирование: В. И. Рациков, А. С. Рошаль [18], Н. Д. Угринович [19], N. J. Giordano [20], M. M. Woolfson, G. J. Pert [21].

Следует отметить, что курс «Теория автоматического управления» в том виде, в котором он изучается в технических вузах, слишком сложен в математическом отношении; в нем используются элементы дифференциального и интегрального исчисления, основы теории функции комплексной переменной, метод преобразований Лапласа, матричный метод и т. д. Некоторые из этих вопросов не изучаются студентами педагогических специальностей на занятиях по математике. Поэтому курс «Основы кибернетики» для педагогических вузов должен включать в себя элементы теории и систему учебных заданий, которые могли бы быть выполнены студентами педвуза без особых усилий. Можно предположить, что применение дифференциального и интегрального исчисления, комплексных чисел и метода компьютерного моделирования позволит рассмотреть и проанализировать наиболее важные аспекты функционирования систем автоматического управления. Иными словами, изучение основных идей кибернетики в педагогическом вузе не требует освоения метода преобразований Лапласа; для этого достаточно уметь решать алгебраические и дифференциальные уравнения, вычислять производные и интегралы, создавать несложные компьютерные программы и владеть методом численного дифференцирования Эйлера.

2. О понятии «информационно-кибернетическое мышление»

Изучение содержания дисциплин информационно-кибернетического цикла [1, 2, 5–9], анализ учебной и научно-методической литературы [10–13] позволили определить **информационно-кибернети-**

ческое мышление как когнитивный процесс установления связей между частями информационных и кибернетических систем, особый способ объяснения их принципа действия, предусматривающий:

- выделение функциональных блоков, информационных потоков и цепей управления;
- объяснение анализируемых процессов путем логического сведения к основным положениям информатики и кибернетики;
- анализ и синтез алгоритмов и компьютерных программ;
- взаимодействие с информационными и кибернетическими системами (телевидение, компьютер) для решения практических задач.

Использование информационно-кибернетического мышления предполагает употребление следующих научных понятий: «информация», «энтропия», «сигнал», «кодер», «канал связи», «управление», «датчик», «исполнительный орган», «обратная связь», «черный ящик», «робот», «гомеостаз» и др.

Анализ различных мыслительных процедур, применяемых при изучении инфокибернетических систем, позволил выделить три основных составляющих информационно-кибернетического мышления [16]:

- **инфологическое мышление**, т. е. логическое объяснение функционирования информационных систем, способов кодирования различных видов информации и методов измерения количества информации в сообщении;
- **алгоритмическое мышление**, т. е. совокупность мыслительных действий, приводящих к созданию алгоритма или компьютерной программы, решающей данную задачу;
- **кибернетическое мышление**, заключающееся в умении применять инфокибернетический подход для анализа и синтеза информационно-кибернетических систем.

Информационно-кибернетическое мышление развивается параллельно с формированием **информационно-кибернетической картины мира** (т. е. информационно-кибернетической составляющей научной картины мира) — обобщенной модели окружающего мира, включающей в себя представления:

- об информации и методах ее измерения, общих принципах управления;
- об алгоритмизации и программировании;
- о протекании информационных процессов и функционировании кибернетических систем различной природы.

3. Учебные задания для развития информационно-кибернетического мышления

При анализе функционирования кибернетических систем применяются методы математического и компьютерного моделирования. Как нам представляется, изучение этих вопросов в педагогическом

вузе может быть осуществлено без сложной математики. Для этого достаточно использовать методы:

- качественного анализа систем;
- математического моделирования: составление и решение алгебраических и дифференциальных уравнений;
- программирования: создание и исследование компьютерных моделей систем управления и их отдельных узлов;
- численного решения дифференциальных уравнений (например, метод Эйлера).

Как установили психологи, для эффективного развития мышления обучаемые должны выполнять систему специально подобранных интеллектуальных заданий и обсуждать получающиеся результаты [3, 4]. При работе со студентами педагогических специальностей не следует увлекаться строгими математическими рассуждениями. Лучше акцентировать внимание на обсуждении проблем на качественном уровне, создании презентаций, написании рефератов, использовании математических моделей, соответствующих изученному курсу математики, решению разнообразных задач профессиональной направленности, применении метода компьютерного моделирования, объяснении используемого алгоритма и результатов моделирования на уровне школы или педвуза. Анализ учебной и научно-методической литературы [11, 14, 17] позволил отобрать основные типы учебных заданий, способствующих развитию у студентов информационно-кибернетического мышления.

1. Задания на обсуждение принципов кибернетики и их обоснование. Преподаватель формулирует основные принципы кибернетики: целенаправленности, эмерджентности, необходимого разнообразия, обратной связи, внешнего дополнения, адаптации, оптимальности, декомпозиции и иерархии управления, гомеостаза и т. д. После объяснения каждого принципа преподаватель задает вопрос: на примере какой системы можно обосновать или проиллюстрировать справедливость обсуждаемого утверждения? Аналогичные вопросы могут быть заданы во время проведения контрольной работы, зачета или экзамена.

2. Задания на объяснение общих принципов функционирования различных видов информационно-кибернетических систем. При изучении информатики студенты знакомятся с различными информационными системами, которые в простейшем случае состоят из источника информации, канала связи и приемника информации. На занятиях, посвященных изучению основ кибернетики, преподаватель рассматривает общепринятую классификацию систем автоматического управления (САУ):

- разомкнутые системы управления по возмущению;
- замкнутые системы управления по отклонению;
- системы с комбинированным управлением;
- адаптивные системы, способные приспособиться к изменению окружающей среды.

На занятии обсуждают:

- системы стабилизации, поддерживающие постоянное значение регулируемой величины;
- системы программного управления, предназначенные для изменения значения регулируемой величины по некоторой программе;
- следящие системы, у которых управляемая величина (исполнительный орган) воспроизводит произвольно изменяющееся задающее воздействие.

После изучения каждого вида САУ студентам можно дать задание объяснить общие принципы работы перечисленных видов систем и привести примеры.

3. Задания на объяснение работы конкретных кибернетических систем и их отдельных узлов. Преподаватель предлагает студентам объяснить функционирование той или иной САУ, устройство которой уже было изучено. Преподаватель задает вопросы, например: объясните, для чего нужен датчик и цепь обратной связи в автоматическом регуляторе скорости вращения. Как работает автофокус, осуществляющий автоматическую фокусировку цифровых фото- и видеокамер? Устройство для поддержания постоянного уровня воды в резервуаре, из которого периодически вытекает вода, содержит поплавков, рычаг и клапан. Как оно функционирует?

4. Задания на «изобретение» систем управления с заданными свойствами. Преподаватель предлагает студентам разработать конструкцию системы управления, которая решает определенную задачу. При этом он может перечислить все или некоторые блоки системы. Преподаватель задает вопросы, например: как, используя два электромагнитных реле, создать логический элемент 2И? Предложите систему стабилизации полета ракеты, состоящую из гироскопа с датчиками поворота, акселерометра, электронного устройства управления и исполнительных устройств, поворачивающих руль и изменяющих подачу топлива в двигатель.

5. Задания на создание систем управления и экспериментальное изучение их работы. На лабораторных занятиях студенты создают и изучают различные системы управления на основе реле, фотодатчика, терморезистора, компьютера и др. На занятиях по робототехнике студенты собирают различных роботов, выполняющих определенную последовательность действий, на основе комплекта LEGO Mindstorms или его аналогов (ROBOTISOLLO, BioloidSTEM, Трик, Tinkerbots) [22].

6. Задания на создание компьютерных моделей систем управления и их отдельных узлов. В компьютерной лаборатории на основе Pascal ABC и специализированных пакетов (например, Electronics Workbench) студенты создают компьютерные модели различных кибернетических систем и их узлов. Этим методом могут быть изучены информационные системы с каналом связи, терморегулятор, дискретный регулятор уровня жидкости, непрерывный регулятор скорости вращения [15], апробированы линейные и нелинейные законы регулирования, построены

амплитудо- и фазочастотные характеристики передаточных звеньев, промоделированы интегральные и дифференциальные цепи и т. д.

4. Учебные задания на моделирование систем управления и их узлов

При изучении основ кибернетики важно подобрать практические задания, способствующие усвоению теории. Они могут состоять в построении компьютерных моделей различных САУ, отличающихся законом регулирования, и передаточных звеньев. Рассмотрим несколько примеров.

Задание 1.

Промоделируйте функционирование САУ с линейным законом управления, выражающимся уравнением: $u(t) = 0,75 \cdot \Delta x$, где $\Delta x = x_0 - x$ — рассогласование между сигналами с датчика x_0 и датчика x , контролирующего состояние объекта управления y , при наличии задержки между управляющим сигналом $u(t)$ и сигналом с датчика $\tau_3 = 0 - 1,25$ с.

Решение.

Используется программа, написанная на Pascal ABC:

```
uses graphabc;
const dt=0.005; M=18; Mt=8; zaderzhka=20;
var t,x,x0,dx,dx1,y,u: single; i,k: integer;
z: array[1..500]of single;
BEGIN Maximizewindow;
line(20,0,20,1000); line(0,600,3000,600);
x0:=0;
Repeat t:=t+dt; inc(k);
If (t>10)and(t<11) then x0:=x0+0.1;
If (t>50)and(t<51) then x0:=x0-0.04;
If (t>100)and(t<101) then x0:=x0-0.03;
dx:=x0-x; u:=0.75*dx; {u:=0.15*dx+0.2*dx*dx*dx};
{u:=0.15*dx+0.1*dx*abs(dx-dx1)/dt};
z[1]:=u; For i:=250 downto 1 do z[i+1]:=z[i];
{zapazdivanie}
y:=y+z[zaderzhka]*dt; x:=y; dx1:=dx;
setpencolor(clblack);
circle(round(20+t*Mt),round(600-2-x0*M),3);
setpencolor(clred);
circle(round(20+t*Mt),round(600-y*M),2);
until t>1000; END.
```

Она содержит цикл по времени с шагом 0,005 с, в котором вычисляются рассогласование $\Delta x(t) = x_0(t) - x(t)$, управляющее воздействие $u(t)$, текущее состояние объекта управления y ; все результаты выводятся на экран в графическом виде. Для моделирования запаздывания между сигналом управления $u(t)$ и изменением состояния объекта y используется цикл, в котором вычисленное значение управляющего сигнала $u(t)$ последовательно передается сначала в $z[1]$, затем в $z[2]$ и т. д. до $z[250]$, причем только $z[200]$ влияет на состояние объекта y . Для этого применяются операторы: $z[1]:=u$; **For** $i:=250$ **downto** 1 **do** $z[i+1]:=z[i]$; $y:=y+z[200]*dt$; . Если сигнал с датчика изменяется ступенчато, то при запаздывании $\tau_3 = 0,1$ с система ведет себя, как показано на рис. 1.1. При $\tau_3 = 1,2$ с наблюдается

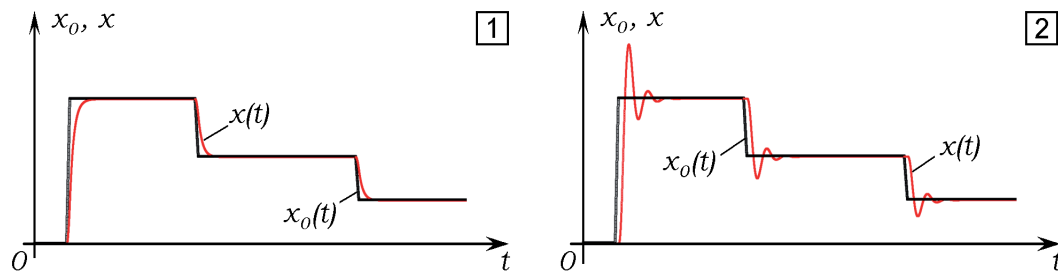


Рис. 1. Результаты моделирования (задание 1)

Fig. 1. Simulation results (task 1)

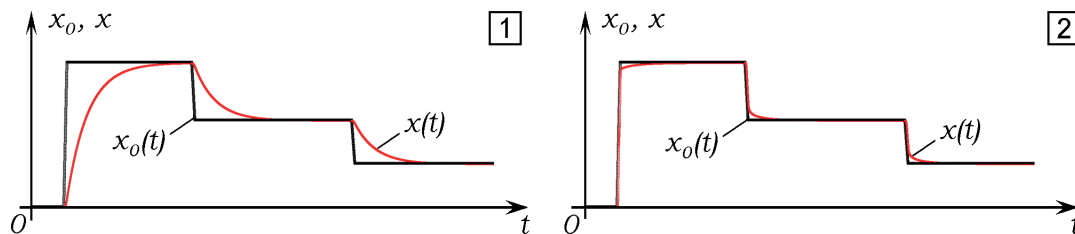


Рис. 2. Результаты моделирования (задание 2)

Fig. 2. Simulation results (task 2)

перерегулирование (рис. 1.2.): система проскакивает новое значение x_0 , а затем происходят затухающие колебания x . Программа позволяет изучить влияние закона регулирования и величины запаздывания сигнала на общее функционирование системы.

Задание 2.

Промоделируйте функционирование кибернетической системы с законом управления: $u(t) = 0,15 \cdot \Delta x + b \Delta x^3$, при $b = 0$ (линейное управление), $b = 0,2$ (нелинейное управление) и запаздывании $\tau_3 = 0,125$ с.

Решение.

Необходимо внести незначительные изменения в программу первой задачи, раскомментировать некоторые операторы. Получающиеся результаты представлены на рисунке 2. Видно, что в случае линейного управления состояние объекта $y = x$ медленно стремится к заданному значению x_0 (рис. 2.1), а при

правильно подобранном нелинейном законе управления y стремится к x гораздо быстрее (рис. 2.2).

Задание 3.

Промоделируйте работу автоматического регулятора с законом управления $u(t) = 0,15 \cdot \Delta x + 0,1 \cdot |d(\Delta x)/dt| \cdot \Delta x$, при задержке $\tau_3 = 0,1$ с и $0,65$ с.

Решение.

В законе регулирования присутствует производная от рассогласования Δx по времени. Она вычисляется по формуле $d(\Delta x)/dt = (\Delta x^t - \Delta x^{t-1})/\Delta t$; предыдущее значение Δx^{t-1} сохраняется в переменной $dx1$. При быстром изменении рассогласования Δx величина второго слагаемого достаточно велика, система реагирует «на опережение». Используется программа первой задачи (в ней надо изменить закон регулирования и задержку), получающиеся графики представлены на рисунке 3.1 для $\tau_3 = 0,1$ с и рисунке 3.2 для $\tau_3 = 0,65$ с. Видно, что поведение системы при одном и том же

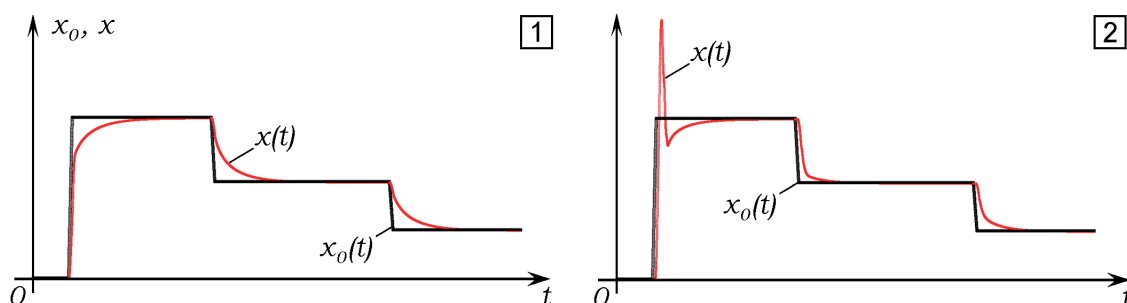


Рис. 3. Результаты моделирования (задание 3)

Fig. 3. Simulation results (task 3)

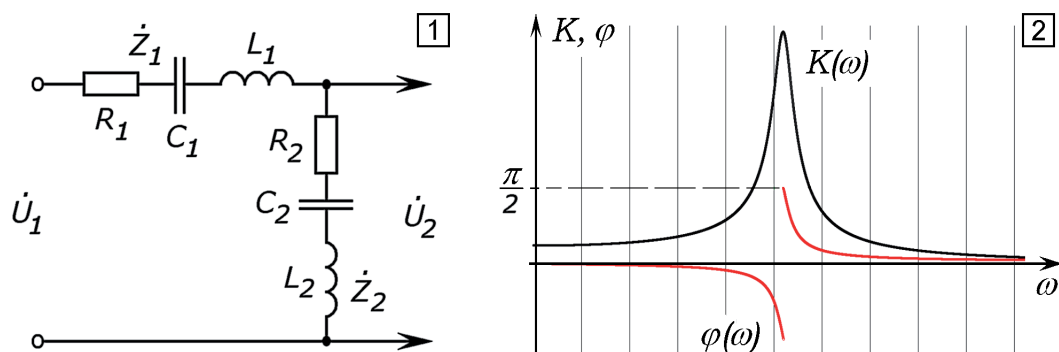


Рис. 4. Г-образный фильтр и его амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики
Fig. 4. L-shaped filter and its amplitude-frequency and phase-frequency characteristics

законе управления сильно зависит от величины задержки. Во втором случае, при $\tau_3 = 0,65$ с, наблюдается перерегулирование.

Задание 4.

Рассчитайте коэффициент передачи Г-образного фильтра (передаточного звена), состоящего из двух ветвей, каждая из которых содержит резистор R , конденсатор C и катушку индуктивности L (рис. 4.1), на разных частотах ω . Постройте амплитудно-частотную и фазочастотную характеристики в обычном и логарифмическом масштабе.

Решение.

Для расчета коэффициента передачи K цепи используют формулы:

$$\dot{K} = \frac{\dot{U}_2}{\dot{U}_1} = \frac{\dot{Z}_2}{\dot{Z}_1 + \dot{Z}_2},$$

$$\dot{Z}_1 = R_1 + j \left(\omega L_1 - \frac{1}{\omega C_1} \right) = a_1 + j b_1,$$

$$\dot{Z}_2 = R_2 + j \left(\omega L_2 - \frac{1}{\omega C_2} \right) = a_2 + j b_2,$$

$$\dot{Z}_1 + \dot{Z}_2 = (a_1 + a_2) + j(b_1 + b_2),$$

$$\frac{\dot{Z}_1}{\dot{Z}_2} = \frac{a_1 + j b_1}{a_2 + j b_2} = \frac{a_1 a_2 + b_1 b_2 + j(a_2 b_1 - a_1 b_2)}{a_2^2 + b_2^2}.$$

Студентам могут быть выданы задачи, отличающиеся значениями R , L , C . Для их решения на компьютере необходимо создать универсальную программу, которая вычисляет коэффициент передачи при любых параметрах цепи. Эта программа содержит цикл, в котором частота ω увеличивается с шагом $\Delta\omega$ и с каждой итерацией:

1) вычисляются импедансы ветвей передаточного звена \dot{Z}_1 и \dot{Z}_2 на новой частоте (отдельно действительная и мнимая части);

2) рассчитывается знаменатель путем суммирования действительных и мнимых частей чисел \dot{Z}_1 и \dot{Z}_2 по отдельности;

3) с помощью процедуры *Delenie* определяется отношение \dot{Z}_2 к $(\dot{Z}_1 + \dot{Z}_2)$;

4) с помощью процедуры *Modul* находятся модуль K и аргумент φ комплексного значения коэффициента передачи K ;

5) результаты вычисления K и φ выводятся на экран в цифровом или графическом виде.

Используется следующая компьютерная программа (Pascal ABC).

```
uses crt, graphABC;
const dw=0.9; R1=16; R2=2; C1=3e-6; L1=0.04;
C2=1e-6; L2=0.0; Mw=0.09; MK=50; Mfi=100;
var a1,a2,b1,b2,w,fi,k,Re_otv,Im_otv,
Mod_otv:single; i:integer;
Procedure Delenie;{Z1 na Z2}
begin Re_otv:=(a1*a2+b1*b2)/(a2*a2+b2*b2);
Im_otv:=(a2*b1-a1*b2)/(a2*a2+b2*b2); end;
Procedure Modul;
begin Mod_otv:=sqrt(a1*a1+b1*b1);
fi:=arctan(b1/a1); end;
BEGIN MaximizeWindow; line(0,500,1800,500); w:=1;
For i:=1 to 15 do
  line(10+round(100*i),0,10+round(100*i),700);
Repeat w:=w+dw; a1:=R2; b1:=w*L2-1/(w*C2);
a2:=R1; b2:=w*L1-1/(w*C1); a2:=a1+a2;
b2:=b1+b2; Delenie;
a1:=Re_otv; b1:=Im_otv; Modul; K:=Mod_otv;
setpencolor(clblack);
circle(10+round(Mw*w),500-round(MK*k),2);
setpencolor(clred);
circle(10+round(Mw*w),500-round(Mfi*fi),2);
until w>20000; END.
```

Действительная и мнимая части от результата деления комплексных чисел присваиваются переменным *Otv_Re* и *Otv_Im*, а потом переобозначаются для осуществления новой операции. Результаты использования программы приведены на рисунке 4.2. Чтобы построить графики в логарифмическом масштабе, в операторах *circle(...)*, ставящих точки на экране, частоту ω следует заменить на $\ln(\omega)/\ln(10)$.

Задание 5.

Создайте компьютерную модель и изучите работу передаточного звена, состоящего из цилиндра с вязкой жидкостью, стержня с поршнем и пружиной (рис. 5). Коэффициент сопротивления r , жесткость пружины k , массы поршня m_1 и цилиндра m_2 известны. Рассчитайте отклик системы $x_2(\tau)$, когда входной сигнал $x_1(\tau)$ изменяется следующим образом:

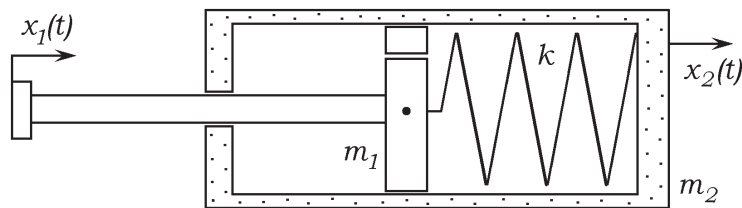


Рис. 5. Передаточное звено (задание 5)

Fig. 5. Transmission link (task 5)

- 1) ступенчатое увеличение или уменьшение;
- 2) одиночный кратковременный прямоугольный импульс;
- 3) несколько прямоугольных импульсов;
- 4) пилообразные импульсы;
- 5) гармонические колебания.

Промоделируйте работу звена при различных параметрах системы, постройте графики зависимостей $x_1(\tau)$ и $x_2(\tau)$.

Решение.

Зная зависимость $x_1(\tau)$, можно определить скорость поршня по формуле $v_{1x} = (x_1^{t+1} - x_1^t) / \Delta\tau$. При движении поршня со стороны него на цилиндр действуют сила сопротивления $F_{c,x} = -r(v_{2x} - v_{1x})$ и сила упругости $F_{yn,x} = -k(x_2 - x_1)$. Из законов механики: $F_{yn,x} + F_{c,x} = m_2 a_{2x}$, $a_{2x} = dv_{2x} / d\tau$, $v_{2x} = dx_2 / d\tau$. Получаем дифференциальное уравнение:

$$m_2 \ddot{x}_2 = -k(x_2 - x_1) - r(\dot{x}_2 - \dot{x}_1).$$

Используя метод Эйлера, получаем:

$$a_{2x}^{t+1} = [-k(x_2^t - x_1^t) - r(v_{2x}^t - v_{1x}^t)] / m_2,$$

$$v_{2x}^{t+1} = v_{2x}^t + a_{2x}^{t+1} \Delta\tau, \quad x_2^{t+1} = x_2^t + v_{2x}^{t+1} \Delta\tau.$$

Программа содержит цикл по времени, в котором последовательно вычисляются ускорение, скорость цилиндра и его координата в следующий момент времени $\tau + \Delta\tau$, а результаты выводятся на экран (ставятся точки на графиках). Она представлена ниже.

```
uses crt, graphABC;
const dt=0.001; r=1.1; k=60; m1=0.1; m2=0.6;
Mt=60; MF=25; Mx=20; Mv=50;
var x0,x1,x2,v1,v2,a2,Fc,t:single;i:integer;
BEGIN MaximizeWindow; line(0,500,1800,500);
For i:=1 to 15 do
  line(10+round(100*i),0,10+round(100*i),700);
```

```
Repeat t:=t+dt; x0:=x1;
{If (t>1)and(t<3) then x1:=20 else x1:=0;}
If sin(0.8*t)>0.1 then x1:=10 else x1:=-4;
v1:=(x1-x0)/dt; Fc:=-r*(v2-v1); a2:=(Fc-
k*(x2-x1))/m2;
v2:=v2+a2*dt; x2:=x2+v2*dt;
setpencolor(clgreen); circle(10+round(Mt*t),500-
round(Mx*x1),2);
setpencolor(clblack); circle(10+round(Mt*t),500-
round(Mx*x2),2);
until t>20000; END.
```

На рисунке 6.1 представлены графики $x_2(\tau)$ в случае, когда $x_1(\tau)$ совершает почти прямоугольные колебания с частотой, близкой к резонансной частоте поршня пружины. Если частота изменения $x_1(\tau)$ существенно ниже резонансной, то при небольших r получаются графики $x_2(\tau)$, изображенные на рисунке 6.2.

Чтобы промоделировать функционирование передаточного звена при отсутствии пружины, достаточно k приравнять к нулю. Когда входное воздействие $x_1(\tau)$ имеет форму одиночного прямоугольного импульса, координата цилиндра $x_2(\tau)$ изменяется, как показано на рисунке 7.1. Если на вход поступают прямоугольные импульсы, то отклик системы $x_2(\tau)$ соответствует графику на рисунке 7.2.

Использование этих и других аналогичных заданий при обучении студентов Глазовского пединститута позволяет утверждать следующее. Применение компьютерных моделей при изучении основ кибернетики способствует возникновению интереса к изучаемой дисциплине, повышению мотивации к обучению, развитию умения применять компьютер для решения разнообразных задач, углубляет межпредметные связи между математикой, физикой и информатикой, стимулирует самостоятельную познавательную активность студентов. Сочетание

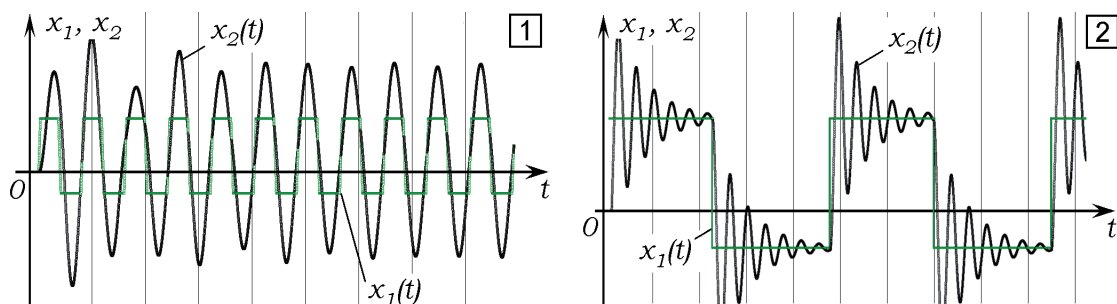


Рис. 6. Отклик передаточного звена (демпфер с пружиной)

Fig. 6. The response of the transmission link (damper with a spring)

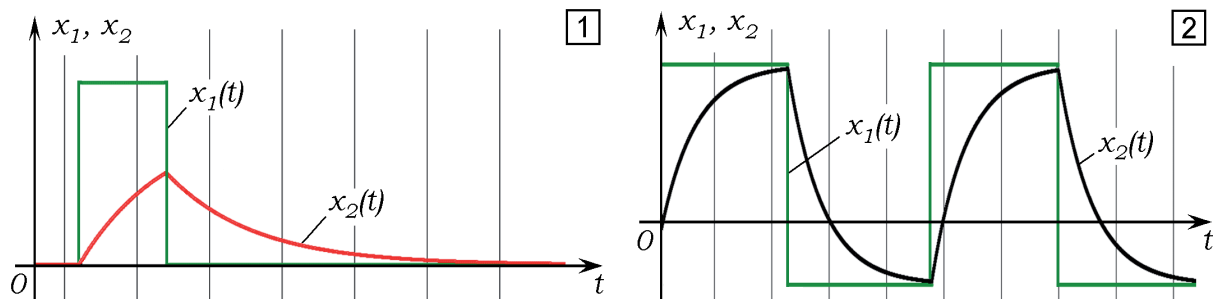


Рис. 7. Отклик передаточного звена без пружины ($k = 0$)

Fig. 7. The response of the transmission link without a spring ($k = 0$)

простоты создания, высокой наукоемкости и возможности быстро промоделировать и исследовать большое количество различных ситуаций превращает компьютерные модели в эффективное средство обучения.

5. Заключение

В статье обсуждаются некоторые особенности формирования информационно-кибернетического мышления у студентов педагогических вузов при изучении основ кибернетики. Определено понятие информационно-кибернетического мышления, выделены его основные составляющие (инфолингвистическое, алгоритмическое и кибернетическое мышление). Рассмотрены учебные задания, способствующие развитию инфокибернетического мышления и предусматривающие:

- 1) объяснение принципов кибернетики и их обоснование на примере конкретных систем;
- 2) объяснение общих принципов функционирования различных видов информационно-кибернетических систем;
- 3) объяснение работы конкретных кибернетических систем и их отдельных узлов;
- 4) изобретение «новых» систем управления с заданными свойствами;
- 5) создание систем управления и экспериментальное изучение их работы;
- 6) создание компьютерных моделей систем управления и передаточных звеньев.

Кроме того, предложены учебные задания, в ходе выполнения которых студенты моделируют работу различных кибернетических систем с заданным законом управления и задержкой, рассчитывают амплитудно-частотную и фазочастотную характеристики Г-образного фильтра, изучают функционирование передаточного звена, состоящего из инертного, упругого и демпфирующего элементов. Показано, что, используя простые программы, написанные в Pascal ABC, можно исследовать функционирование различных узлов САУ, что способствует более глубокому усвоению основных положений кибернетики, активизации учебно-познавательной деятельности студентов, повышению ее результативности.

Список источников / References

1. Деменков Н. П., Микрин Е. А. Управление в технических системах: учебник. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана; 2017. 452 с.
[Demenkov N. P., Mikrin E. A. Control in technical systems. Moscow, Publishing House of Bauman Moscow State Technical University; 2017. 452 p. (In Russian.)]
2. Мельников В. П., Схиртладзе А. Г. Исследование систем управления: учебник для академического бакалавриата М.: Изд-во Юрайт; 2016. 447 с.
[Melnikov V. P., Shhirtladze A. G. Research of control systems. Moscow, Yurayt Publishing House; 2016. 447 p. (In Russian.)]
3. Загвязинский В. И. Теория обучения: Современная интерпретация: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М.: Академия; 2001. 192 с.
[Zagvyazinsky V. I. Theory of learning. Moscow, Academy; 2001. 192 p. (In Russian.)]
4. Зимняя И. А. Педагогическая психология: учебник для вузов. М.: МПСИ; Воронеж: МОДЭК; 2010. 448 с.
[Zimnaya I. A. Pedagogical psychology. Moscow, MPSI; Voronezh, MODEK; 2010. 448 p. (In Russian.)]
5. Акулов О. А., Медведев Н. В. Информатика: базовый курс. М.: Омега-Л; 2004. 552 с.
[Akulov O. A., Medvedev N. V. Informatics: basic course. Moscow, Omega-L; 2004. 552 p. (In Russian.)]
6. Гуц А. К. Кибернетика: учеб. пособие. Омск: Изд-во ОмГУ; 2014. 188 с.
[Guts A. K. Cybernetics. Omsk, Publishing House of OmSU; 2014. 188 p. (In Russian.)]
7. Novikov D. A. Cybernetics: From Past to Future. Studies in Systems, Decision and Control. Heidelberg, Springer International Publishing; 2016. 107 p.
8. Wiener N. Cybernetics or the Control and Communication in the Animal and the Machine. Cambridge, The Technology; 1948. 194 p.
9. Могилев А. В., Пак Н. И., Хеннер Е. К. Информатика: учеб. пособие. М.: Академия; 2003. 816 с.
[Mogilev A. V., Pak N. I., Henner E. K. Informatics. Moscow, Academy; 2003. 816 p. (In Russian.)]
10. Гейн А. Г., Ливчак А. Б., Сенокосов А. И., Юнгерман Н. А. Информатика 10 класс. М.: Просвещение; 2020. 272 с.
[Gein A. G., Livchak A. B., Senokosov A. I., Yungerman N. A. Informatics 10th grade. Moscow, Enlightenment; 2020. 272 p. (In Russian.)]
11. Перфилова О. В. Методика обучения основам кибернетики в рамках образовательной области «Информатика» в условиях средней школы: дис. ... канд. пед. наук: Тамбов, 2000. 208 с.
[Perfilova O. V. Methods of teaching the basics of cybernetics within the framework of the educational field "Informatics" in the conditions of secondary school. dis. Cand. ped. sci. diss. Tambov, 2000. 208 p. (In Russian.)]

12. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 классов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2013. 220 с.

[Polyakov K. Yu., Eremin E. A. Informatics. Advanced level. Moscow, BINOM. Laboratory of Knowledge; 2013. 220 p. (In Russian.)]

13. Угринович Н. Д., Цветкова М. С., Хлобыстова И. Ю. Информатика. 10–11 классы. Базовый уровень: метод. пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2016. 96 с.

[Ugrinovich N. D., Tsvetkova M. S., Khlobystova I. Yu. Informatics. Grades 10–11. Basic level: methodical manual. Moscow, BINOM. Laboratory of Knowledge; 2016. 96 p. (In Russian.)]

14. Игнатъев М. Б. Кибернетическая картина мира. СПб.: ГУАП; 2010. 416 с.

[Ignatiev M. B. Cybernetic picture of the world. St. Petersburg, GUAP; 2010. 416 p. (In Russian.)]

15. Майер Р. В. Компьютерное моделирование: учеб.-метод. пособие для студентов педагогических вузов. Глазов: Глазов. гос. пед. ин-т; 2015. 620 с.

[Mayer R. V. Computer modeling: an educational and methodological guide for students of pedagogical universities. Glazov, Glazov State Pedagogical Institute; 2015. 620 p. (In Russian.)]

16. Майер Р. В. Развитие кибернетического мышления у студентов педагогических вузов. *Педагогическая информатика*. 2020;3:23–33.

[Mayer R. V. Developing cybernetic thinking in students of pedagogical universities. *Pedagogical Informatics*. 2020;3:23–33. (In Russian.)]

17. Соловьев В. П. Формирование кибернетического мировоззрения. *Наука та наукознавство*. 2007;4:195–204.

[Soloviev V. P. Formation of a cybernetic worldview. *Science and Science Studies*. 2007;4:195–204. (In Russian.)]

18. Ращиков В. И., Рошаль А. С. Численные методы решения физических задач: учеб. пособие. СПб.: Лань; 2005. 208 с.

[Raschikov V. I., Roshal A. S. Numerical methods for solving physical problems. St. Petersburg, Lan; 2005. 208 p. (In Russian.)]

19. Угринович Н. Д. Исследование информационных моделей. Элективный курс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2004. 183 с.

[Ugrinovich N. D. Research of information models. Elective course. Moscow, BINOM. Laboratory of Knowledge; 2004. 183 p. (In Russian.)]

20. Giordano N. J. Computational Physics. New Jersey, Prentice Hall; 1997. 419 p.

21. Woolfson M. M., Pert G. J. An Introduction to Computer Simulation. Oxford University Press; 1999. 311 p.

22. Кельдышев Д. А., Иванов Ю. В., Саранин В. А. Робототехника в инженерных и физических проектах. Глазов: ПринтТорг; 2018. 84 с. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36971211&>

[Keldyshev D. A., Ivanov Yu. V., Saranin V. A. Robotics in engineering and physical projects. Glazov, PrintTorg; 2018. 84 p. (In Russian.) Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36971211&>]

Информация об авторе

Майер Роберт Валерьевич, доктор пед. наук, доцент, профессор кафедры физики и дидактики физики, Глазовский государственный педагогический институт, г. Глазов, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-8166-9299>; *e-mail*: robert_maier@mail.ru

Information about the author

Robert V. Mayer, Doctor of Sciences (Education), Docent, Professor at the Department of Physics and Didactics of Physics, Glazov State Pedagogical Institute, Glazov, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-8166-9299>; *e-mail*: robert_maier@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 20.12.2021.

Поступила после рецензирования / Revised: 14.03.2022.

Принята к печати / Accepted: 15.03.2022.

DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-74-79

ФОРМИРОВАНИЕ ИКТ-КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ МАГИСТРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В АСПЕКТЕ СОВМЕСТНОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВНУТРИ СЕТЕВОГО СООБЩЕСТВА

Н. В. Петрова¹ ✉, С. Р. Удалов¹¹ Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия✉ wiki.admi@gmail.com

Аннотация

Формирование ИКТ-компетенций будущих магистров педагогического образования в аспекте научно-исследовательской деятельности — одно из важных направлений их подготовки. Научно-исследовательская деятельность достаточно эффективна в условиях профессионального взаимодействия и коммуникации в сетевых научных сообществах. Пользуясь возможностью самостоятельного установления перечня профессиональных компетенций организацией, расширим состав ИКТ-компетенций, включив следующую профессиональную компетенцию: способность использовать средства ИКТ для организации сетевого взаимодействия педагогов с целью решения актуальных исследовательских задач. Формирование ИКТ-компетенций будущих магистров в аспекте совместной научно-исследовательской деятельности внутри сообщества более результативно при использовании социально-конструктивистского подхода, основывающегося на социокультурной теории Л. С. Выготского о конструировании знаний через социальное взаимодействие, и наличии следующих дидактических условий: комплекса научно-исследовательских задач; совместной познавательной деятельности в процессе выполнения научно-исследовательских заданий; организации взаимодействия в среде сетевого сообщества. Совместная деятельность по решению проблемных задач позволяет глубже осмыслить изучаемую тему, повысить мотивацию к сотрудничеству внутри группы. Взаимодействие внутри сетевого сообщества дает возможность полнее освоить средства ИКТ, овладеть его социальными нормами, правилами, ценностями, научиться совместно решать актуальные исследовательские задачи, тем самым формируя ИКТ-компетенции.

Ключевые слова: ИКТ-компетенции, информатика сообществ, сетевое научное сообщество, магистр педагогического образования, социально-конструктивистский подход.

Для цитирования:

Петрова Н. В., Удалов С. Р. Формирование ИКТ-компетенций будущих магистров педагогического образования в аспекте совместной научно-исследовательской деятельности внутри сетевого сообщества. *Информатика и образование*. 2022;37(3):74–79. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-74-79

FORMATION OF ICT COMPETENCIES OF FUTURE MASTERS OF PEDAGOGICAL EDUCATION IN THE ASPECT OF JOINT SCIENTIFIC RESEARCH ACTIVITIES IN THE NETWORK COMMUNITY

N. V. Petrova¹ ✉, S. R. Udalov¹¹ Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia✉ wiki.admi@gmail.com

Abstract

Formation of ICT competencies of future masters of pedagogical education in the aspect of research activities is one of the important areas of their training. Research activities are quite effective in the conditions of professional interaction and communication in network scientific communities. Seizing the opportunity of independent establishment of professional competencies by an organization, let us to expand the scope of ICT competencies, including the following professional competency: the ability to use ICT tools to organize network interaction between teachers in order to solve urgent research problems. Formation of ICT competencies of future masters in the aspect of joint research activities in the community is more effective when using a social constructivist approach based on the Lev Vygotsky's sociocultural theory on construction knowledge through social interaction, and the presence of the following didactic conditions: a complex of research tasks; joint cognitive activity in the process of performing research tasks; organization of interaction

© Петрова Н. В., Удалов С. Р., 2022

in the environment of the network community. Joint activity in solving research tasks allows students to better understand the topic under study, increase the motivation for cooperation within the group. Interaction within the network community allows students to better master ICT tools, master its social norms, rules, values, to learn how to solve actual research problems mutually, thereby forming ICT competencies.

Keywords: ICT-competencies, community informatics, network scientific community, master of pedagogical education, social constructivist approach.

For citation:

Petrova N. V., Udalov S. R. Formation of ICT competencies of future masters of pedagogical education in the aspect of joint scientific research activities in the network community. *Informatics and Education*. 2022;37(3):74–79. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-74-79

1. Введение

Подготовка ИКТ-компетентных магистров педагогического образования является одним из значимых направлений в сфере образования. Среди различных задач профессиональной деятельности в подготовке магистров педагогического образования, согласно последней версии ФГОС, выделяется научно-исследовательская деятельность [1]. М. П. Лапчик, анализируя ИКТ-компетентность магистров образования, выделил следующие требования к владению ИКТ в аспекте научно-исследовательской деятельности:

- организация взаимодействия с коллегами, с социальными партнерами, в том числе с иностранными, поиск новых социальных партнеров при решении актуальных исследовательских задач;
- использование имеющихся возможностей образовательной среды и проектирование новых условий, в том числе информационных, для решения научно-исследовательских задач [2].

В зарубежной практике в последнее время вместо ИКТ-компетенций говорят о цифровых компетенциях [3]. В российской практике цифровые компетенции определяются как совокупность знаний и умений, необходимых для использования цифровых средств в различных сферах деятельности [4]. Отталкиваясь от подхода А. В. Хуторского, согласно которому компетенция — это нормативное требование к образовательной подготовке обучающегося, проявляющееся в виде набора знаний и умений, тогда как компетентность — это владение обучающимся соответствующей компетенцией или совокупностью компетенций, предположим, что цифровые компетенции, так же как и ИКТ-компетенции, входят в состав ИКТ-компетентности [5]. В структуре европейской модели развития цифровых компетенций в образовательной системе (DigComp 2.1) также подчеркивается значимость совместной деятельности и коммуникации в процессе решения профессиональных задач, в том числе:

- сотрудничество и коммуникационное взаимодействие (взаимодействие в цифровом пространстве, сотрудничество с целью решения профессиональных задач, обмен достижениями и др.);
- решение возникающих проблем (применение цифровых разработок для создания инновационных идей или технологий, создание перосмысленных и доработанных решений уже известных проблем и др.) [6].

В рекомендациях ЮНЕСКО по структуре ИКТ-компетентности учителей, представленной на трех уровнях (получение, освоение и создание знаний), выделены задачи, связанные с научно-исследовательской деятельностью в сетевых сообществах: на уровне *получения знаний* — организовать пространство для занятий таким образом, чтобы цифровые технологии можно было использовать для поддержки различных методик инклюзивного обучения, использовать ИКТ для самостоятельного профессионального развития; на уровне *освоения знаний* — использовать цифровые технологии для взаимодействия с профессиональным сообществом в целях своего профессионального развития; на уровне *создания знаний* — участвовать в формировании знаний сообществ и использовать цифровые инструменты для поддержки всепроникающего обучения, постоянно развиваться, экспериментировать, заниматься инновационной деятельностью и делиться передовым опытом с целью определения максимально эффективных способов использования технологий в школе [7].

Пользуясь возможностью самостоятельного установления перечня профессиональных компетенций организацией, расширим состав ИКТ-компетенций, включив следующую профессиональную компетенцию (ПК): способность использовать средства ИКТ для организации сетевого взаимодействия педагогов с целью решения актуальных исследовательских задач.

2. Сущность сетевых сообществ и их значимость в научно-исследовательской деятельности магистров

Значимость сетевых сообществ в научно-исследовательской деятельности подчеркивалась в трудах таких ученых, как Е. Д. Патаракин [8], В. И. Тищенко и др. [9], А. Н. Сергеев [10]. Сетевое, или виртуальное, сообщество (комьюнити) впервые было упомянуто Говардом Рейнгольдом в 1993 г. в качестве социального объединения, способного к самоорганизации и самоуправлению. В России формирование сетевых сообществ осуществлялось не только из-за появления новых возможностей средств ИКТ, но и в связи с активизацией научного сотрудничества в 1990-х годах. Сетевое научное сообщество (общество обмена знаниями) определяется В. И. Тищенко как социально-профессиональная общность людей, осуществляющих совместную исследовательскую

деятельность и научно-профессиональные коммуникации посредством сетевых информационных технологий (через электронную почту, мобильную телефонную связь, форумы, чаты, социальные сети и другие сервисы интернета). Сетевые научные сообщества предоставляют значительные возможности исследователям — ознакомление с научными результатами широкой публики, обмен новыми технологиями проведения исследований и укрепления взаимоотношений с коллегами вне зависимости от географических и временных барьеров, проведение тематических конференций, поиска информации о научных новостях, конференциях, изданиях, грантах, аспирантурах, докторантурах и др. Так как коммуникация ученых признается существенной характеристикой научной деятельности, рассмотрим два типа коммуникации в сетевых сообществах, выделяемых В. И. Тищенко и Т. И. Жуковой.

1. Первый тип включает обсуждение с целью установления взаимоотношений. В таком типе коммуникации преобладает свободный обмен информацией, используются такие технологии общения, как чаты, форумы, электронная почта, видео- и аудио-конференции, веб-публикации.

2. Во втором типе научной коммуникации сотрудничество реализуется как более высокая ступень взаимоотношений, на которой профессиональный коллектив объединяется (формально или неформально) для решения некоторых общих задач и с общими целями, причем члены такого коллектива могут быть удалены друг от друга на весьма значительное расстояние [11].

Очевидно, что первый тип эволюционно предшествует второму. Подготовка будущих магистров педагогического образования в аспекте научно-исследовательской деятельности внутри сетевого сообщества может начинаться именно с первого типа коммуникации. Будучи активным участником сетевого педагогического сообщества, магистрант может приобрести опыт в таких видах деятельности, как *методическая* — обсуждение актуальных педагогических вопросов, анализ и создание методических материалов, *проектировочная* — разработка и реализация сетевых проектов, мастер-классов, дистанционных и электронных курсов и занятий, *образовательная* — саморазвитие, *научная* — осуществление научных исследований.

3. Уровни сетевых сообществ

Д. Ратчева, Е. Стефанова и И. Николова выделяют три уровня сетевых сообществ: концептуальный, непрерывного развития и распространения [12].

Участники *концептуального уровня* сообщества ответственны за подготовку учебных материалов, их использование в процессе обучения, методическую поддержку педагога, координацию деятельности сетевого сообщества.

Пользователи на *непрерывном уровне развития* сообщества оказывают необходимую помощь участ-

никам концептуального уровня в разработке материалов, размещении этих материалов в виртуальном учебном центре и передаче их на следующий уровень.

Участники следующего уровня (*распространения*) используют учебные материалы на занятиях, оценивают качество разработанных материалов и степень проявляемого к ним интереса.

4. Совместная деятельность в сетевом сообществе

Сетевое взаимодействие осуществляется в рамках какого-либо сетевого события — проекта, вебинара, встречи, совместного исследования. Фундамент сетевого сообщества, по мнению О. В. Романовой, составляют *идея* и *возможность общения*, притягивающие людей со схожим мировоззрением, открывающимся в процессе совместных рассуждений, проектов и исследований [13]. Для привлечения педагогов в сетевое сообщество необходимо соблюдение следующих требований: *методическая направленность взаимодействия* (возможность публикации, совместное создание образовательных ресурсов, медиатека и т. д.), *комфортная среда для общения и взаимодействия, активная деятельность внутри сообщества* [14]. Возможности определить свою роль внутри сообщества, профессионального роста, стремление принадлежать к группе, к социализации в процессе совместной деятельности, подчинение нормам группы, по мнению Х. Байтйе и Дж. Пфаффман, являются составляющими социальной мотивации, выступающей частью профессиональной мотивации педагога [15].

Совместная деятельность в сетевом сообществе реализуется с использованием следующих средств ИКТ:

- Google-документы;
- календари и новостные доски (с целью информирования участников сообщества о запланированных мероприятиях — семинарах, мастер-классах, курсах, онлайн-встречах и других событиях);
- диск/облачное хранилище «Виртуальный ресурсный центр» (содержит ресурсы для обучения — планы уроков, учебные материалы, задания).

Каждый участник сетевого сообщества может загружать, редактировать, просматривать, комментировать и оценивать ресурсы для обучения.

Активное участие в жизни виртуального сообщества, управление им, а также использование в будущей профессиональной деятельности возможно при соответствующей подготовке магистра.

5. Формирование ИКТ-компетенций будущих магистров в среде сетевого сообщества

ИКТ-компетенции будущих магистров педагогического образования в процессе совместной деятельности внутри сообщества формируются более

результативно на основе социально-конструктивистского подхода, базирующегося на социокультурной теории Л. С. Выготского о конструировании знаний через совместную деятельность [16]. Данный подход фокусируется на социальной и культурной среде, инструментах, взаимодействии внутри сообщества, особенно с экспертами, оказывающими влияние на конструирование знаний через процесс совместного решения проблем [17, 18]. Согласно данному подходу, когнитивные конструкты являются результатом совместной деятельности. Конструирование знаний осуществляется на основе уже имеющихся знаний обучающихся, обучение должно быть значимым с точки зрения студента, представлять реальную проблему, включать социальное взаимодействие и рефлексию познавательной деятельности [19]. К социально-конструктивистскому подходу относятся методы групповой работы, интерактивные методы, такие как проблемные лекции, дискуссии, проблемные задачи, проекты, метод сотрудничества [20]. Педагог выполняет роль помощника, консультанта, задавая ориентир, создавая условия для совместной деятельности, дискуссии, взаимного оценивания [21]. Формирование ИКТ-компетенций в аспекте совместной научно-исследовательской деятельности внутри сетевого сообщества на основе социально-конструктивистского подхода более результативно при наличии следующих дидактических условий:

- 1) комплекс научно-исследовательских задач;
- 2) совместная познавательная деятельность в процессе решения научно-исследовательских задач;
- 3) организация взаимодействия в среде сетевого сообщества.

Научно-исследовательские задания включают противоречия, разрешаемые путем поиска аналогий, связи, установления причинно-следственных связей между различными объектами, обобщением общеизвестных фактов. Совместная деятельность по решению проблемных задач позволяет детально осмыслить изучаемую проблему, убедительнее обосновать решения, повысить мотивацию к сотрудничеству внутри группы. Взаимодействие внутри сообщества позволяет глубже освоить средства ИКТ, овладеть социальными нормами, правилами, ценностями сообщества [22–25].

Рассмотрим пример задачи, которая может быть предложена магистрам, обучающимся по направлению «Языковое образование».

Создайте сетевое сообщество по подготовке к ЕГЭ по английскому языку с использованием современных методик обучения, организуйте его деятельность и проверьте эффективность на учащихся в течение семестра. Представьте анализ результатов.

Задача решается в сетевом сообществе Notion.so. Это позволит магистрантам получить опыт решения задач внутри сообщества. Определяется модератор сообщества, ответственный за его поддержание на протяжении всего процесса решения задачи.

Совместная работа начинается с осознания проблемы, выдвижения гипотезы, распределения ролей внутри группы, поисковой деятельности, решения задачи, представления результатов и рефлексии. Обучающиеся делятся на группы по 4–5 человек, разбивают задание на несколько проблемных задач: выбор наиболее эффективных методик подготовки к ЕГЭ, структура сообщества, необходимые материалы и средства ИКТ (сетевое сообщество — Notion.so, звуковой редактор для подготовки заданий по аудированию — Audacity, средства для создания тестовых заданий — Kahoot, Quizlet, LearningApps и др.), способы организации и продвижения сообщества и т. п. Выдвигаются гипотезы решения задачи, распределяются обязанности, разрабатываются задания для подготовки к ЕГЭ, планируется и организуется деятельность сообщества (методическая, проектировочная, образовательная). Каждый этап сопровождается анализом и рефлексией исследовательской деятельности [26].

Активная деятельность в научных сообществах достаточно актуальна для магистрантов, которые обучаются по программе «Языковое образование» и специфика профессиональной деятельности которых предполагает участие в международных конференциях, проектах, вебинарах с носителями языка, обсуждение аутентичных материалов, методики обучения языку, поддержания иноязычной коммуникативной компетентности.

6. Выводы

В современных условиях цифровизации образования ИКТ-компетенции будущих магистров педагогического образования в аспекте научно-исследовательской деятельности требуют включения в ее состав следующей ИКТ-компетенции: способность использовать средства ИКТ для организации сетевого взаимодействия педагогов с целью решения актуальных исследовательских задач. Научные сетевые сообщества обладают значительными возможностями для решения таких профессиональных задач, как: *методическая* — обсуждение актуальных педагогических вопросов, анализ и создание методических материалов, *проектировочная* — разработка и реализация сетевых проектов, мастер-классов, дистанционных и электронных курсов и занятий, *образовательная* — саморазвитие, *научная* — осуществление научных исследований. Формирование ИКТ-компетенций будущих магистров педагогического образования в аспекте научно-исследовательской деятельности наиболее результативно на основе социально-конструктивистского подхода, предполагающего наличие комплекса научно-исследовательских задач; совместной познавательной деятельности в процессе выполнения научно-исследовательских заданий; организации взаимодействия в среде сетевого сообщества. Совместное решение научно-исследовательских заданий средствами ИКТ в среде сетевого сообщества позволяет активнее осу-

ществуя поискую деятельность, конструировать новые знания и овладевать средствами ИКТ на более высоком уровне, что и способствует более результативному формированию ИКТ-компетенций будущих магистров педагогического образования.

Список источников / References

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования — магистратура по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование». Режим доступа: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/440401_%D0%9C_3_17062021.pdf

[Federal State Educational Standard of Higher Education — Master's degree in the direction of preparation 04.04.01 "Pedagogical Education". (In Russian.) Available at: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++Mag/440401_M16032018]

2. Ларчик М. П. ИКТ-компетентность магистров образования. *Информатика и образование*. 2012;27(5):24–30.

[Larshik M. P. ICT competence of masters of education. *Informatics and Education*. 2012;27(5):24–30. (In Russian.)]

3. Plomäki L., Kantosalo A., Lakkala M. What is digital competence? In Linked portal. Brussels: European Schoolnet; 2011. Available at: <http://linked.eun.org/web/guest/in-depth3>.

4. Токарева М. В. Цифровая компетенция или цифровая компетентность. *Вестник Шадринского государственного педагогического университета*. 2021;4(52). DOI: 10.52772/25420291_2021_4_133. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-kompetentsiya-ili-tsifrovaya-kompetentnost>]

[Tokareva M. V. Digital competence or digital competence. *Bulletin of Shadrinsk State Pedagogical University*. 2021;4(52). (In Russian.) DOI: 10.52772/25420291_2021_4_133. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-kompetentsiya-ili-tsifrovaya-kompetentnost>]

5. Хуторской А. В. Методологические основания применения компетентностного подхода к проектированию образования. *Высшее образование в России*. 2017;12:85–91. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-osnovaniya-primeneniya-kompetentnostnogo-podhod-k-proektirovaniyu-obrazovaniya>

[Khutorskoy A. V. Methodological foundation for applying the competence approach to designing education. *Higher education in Russia*. 2017;12:85–91. (In Russian.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-osnovaniya-primeneniya-kompetentnostnogo-podhod-k-proektirovaniyu-obrazovaniya>]

6. European Union. Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu), 2018. Available at: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC106281>

7. Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО. Режим доступа: <https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2019/05/ICT-CFT-Version-3-Russian-1.pdf>

[The structure of teachers' ICT competence. UNESCO recommendations. (In Russian.) Available at: <https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2019/05/ICT-CFT-Version-3-Russian-1.pdf>]

8. Патаракин Е. Д. Реализация творческих и воспитательных возможностей информатики в сетевых сообществах: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М.; 2006. 47 с.

[Patarakin E. D. Realization of creative and educational possibilities of informatics in networked communities Cand. ped. sci. abs. M.; 2006. 47 p. (In Russian.)]

9. Социальные сети и виртуальные сетевые сообщества. Серия: Информатика. Наука. Общество. Сб. науч. тр. РАН. ИНИОН. Центр социал. науч.-информ. исслед. Отв. ред. Верченнов Л. Н., Ефременко Д. В., Тищенко В. И. М.; 2013. 360 с.

[Social networks and virtual networking communities. Series: Information. The Science. Society. Collection of scientific papers. RAS. INION. Center for Social Science Information Research. Responsible editors Verchenov L. N., Efremenko D. V., Tishchenko V. I. M.; 2013. 360 p. (In Russian.)]

10. Сергеев А. Н. Обучение в сетевых сообществах Интернет как направление информатизации образования. *Известия Волгоградского государственного педагогического университета*. 2011;8(62):73–77. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-v-setevyh-soobschestvah-interneta-kak-napravlenie-informatizatsii-obrazovaniya>

[Sergeev A. N. Learning in online communities of the Internet as a direction of informatization of education. *Izvestia of Volgograd State Pedagogical University*. 2011;8(62):73–77. (In Russian.) Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-v-setevyh-soobschestvah-interneta-kak-napravlenie-informatizatsii-obrazovaniya>]

11. Жукова Т. И., Тищенко В. И. Сетевые научные сообщества в рунете: типология и практика. *Социальные сети и виртуальные сетевые сообщества. Серия: Информатика. Наука. Общество*. Сб. науч. тр. РАН. ИНИОН. Центр социал. науч.-информ. исслед. Отв. ред. Верченнов Л. Н., Ефременко Д. В., Тищенко В. И. М.; 2013. 360 с. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/setevye-nauchnye-soobschestva-v-runete-tipologiya-i-praktika>

[Zhukova T. I., Tishchenko V. I. Network scientific communities in Runet: Typology and practice. *Social networks and virtual network communities. Series: Information. The Science. Society*. RAS. INION. Center for Social Science Information Research. Responsible editors Verchenov L. N., Efremenko D. V., Tishchenko V. I. M.; 2013. 360 p. (In Russian.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/setevye-nauchnye-soobschestva-v-runete-tipologiya-i-praktika>]

12. Ratcheva D., Stefanova E., Nikolova I. A Virtual Teacher Community to Facilitate Professional Development. Available at: https://www.researchgate.net/publication/32231427_A_Virtual_Teacher_Community_to_Facilitate_Professional_Development

13. Романова О. В. Создание сетевых объединений и партнерств школ с низкими образовательными результатами с ведущими школами: методические рекомендации. Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Свердловской области «Институт развития образования». Нижнетагильский филиал. Нижний Тагил; 2018. 48 с.

[Romanova O. V. Networking and partnerships of low-performing schools with leading schools: Guidelines. State Autonomous Educational Institution of Continuing Professional Education of the Sverdlovsk Region "Institute for the Development of Education". Nizhny Tagil branch. Nizhny Tagil; 2018. 48 p. (In Russian.)]

14. Хабарова И. В. Создание профессионального сообщества и его организация. Английский язык в школе. Режим доступа: <https://anglyaz.ru/katalogstatey/98-obschayainfa/articles/425-sosdsetsoob.html>

[Habarova I. V. Creation of a professional community and its organization. (In Russian.) Available at: <http://anglyaz.ru/katalogstatey/425-sosdsetsboob.html>]

15. Соколова М. Е. Байтгий Х., Пфаффман Дж. Добровольцы в Википедии: почему так важно сообщество. Реферат статьи: Baytiyeh H., Pfaffman J. Volunteers in Wikipedia: Why the community matters. *Educational Technology and Society*. Athabasca; 2010;13(2):128–140. *Социальные сети и виртуальные сетевые сообщества. Серия: Информатика. Наука. Общество*. Сб. науч. тр. РАН. ИНИОН. Центр социал. науч.-информ. исслед. Отв. ред. Верченнов Л. Н., Ефременко Д. В., Тищенко В. И. М.; 2013. 360 с. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/setevye-nauchnye-soobschestva-v-runete-tipologiya-i-praktika>

[Sokolova M. E., Baytiyeh H., Pfaffman J. Volunteers in Wikipedia: Why the community matters. Abstract of the article: Baytiyeh H., Pfaffman J. Volunteers in Wikipedia: Why the community matters. *Educational Technology and Society*. Athabasca; 2010;13(2):128–140. *Social networks and virtual network communities. Series: Information. The Science. Society*. RAS. INION. Center for Social Science Information Research. Responsible editors Verchenov L. N., Efremenko D. V., Tishchenko V. I. M.; 2013. 360 p. (In Russian.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/setevye-nauchnye-soobshchestva-v-runete-tipologiya-i-praktika>]

16. *Выготский Л. С.* Собрание сочинений: в 6 т. Т. 2. Проблемы общей психологии. М.: Педагогика; 1982. 504 с. [Vygotzky L. S. Collected Works: In 6 vol. Vol. 2. Problems of general psychology. M.; 1982. 504 p. (In Russian.)]

17. *Петрова Н. В.* Методика формирования ИКТ-компетентности будущих магистров образования профиля «Иностранный язык» на основе социально-конструктивистского подхода: дис. ... канд. пед. наук, Красноярск; 2020. 143 с.

[Petrova N. V. Methodology for the formation of ICT competence of future masters of education of the profile “Foreign language” based on the social-constructivist approach. Cand. ped. sci. diss. Krasnoyarsk; 2020. 143 p. (In Russian.)]

18. *Бабич Н.* Конструктивизм: обучение и преподавание. *Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева*. 2013;3(25):6–30. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/konstruktivizm-obuchenie-i-prepodavanie>

[Babic N. Constructivism, learning and teaching. *Bulletin of the Astafiev Krasnojarsk State Pedagogical University*. 2013;3(25):6–30. (In Russian.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/konstruktivizm-obuchenie-i-prepodavanie>]

19. *Pange A., Pange J.* Is E-learning based on learning theories? A literature review. *World Academy of Science, Engineering and Technology. International Journal of Educational and Pedagogical Sciences*. 2011;5(8):56–60.

20. *Secore S.* Social Constructivism in Online Learning: Andragogical Influence and the Effectual Educator. *E-mentor*. 2017;3(7): 4–7. Available at: <https://www.e-mentor.edu.pl/eng/article/index/number/70/id/1300>

21. *Akpan V., Igwe U., Mparamah I., Okoro C.* Social constructivism: Implications on teaching and learning. *British Journal of Education*. 2020;8(8):49–56.

22. *Ford K., Lott L.* The impact of technology on constructivist pedagogies. *Theories of educational technology*; 2012. Available at: <http://sites.google.com/a/boisestate.edu/edtechtheories/the-impact-of-technology-on-constructivist-pedagogies-1>

23. *Мальчёнков И. Е.* Виртуальные сетевые сообщества: принципы формирования и функционирования. *Вестник БДПУ. Серия 2*. 2013;3(77):70–75.

[Malchyonkov I. E. Virtual network communities: Principles of formation and functioning. *Vesti BDPU. Serya 2*. 2013;3(77):70–75. (In Russian.)]

24. *De Sande J., Godino-Llorente J. I.* Peer assessment and self-assessment: Effective learning tools in higher education. *International Journal of Engineering Education*. 2014;30(3):711–721.

25. *Brooks M., Brooks J.* In search of understanding: The case for constructivist classrooms. Alexandria, VA: Association for supervision and curriculum development, Merrill/Prentice Hall; 1993.

26. *Музланова Е. С.* ЕГЭ-2022: Английский язык: 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену. М.: АСТ; 2021. 143 с.

[Muzlanova E. S. USE-2022: English: 10 training options for examination papers to prepare for the Unified State Exam. M.; 2021. 143 p. (In Russian.)]

Информация об авторах

Петрова Наталья Валерьевна, канд. пед. наук, старший преподаватель кафедры информатики и методики обучения информатике, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-5005-2891>; *e-mail*: wiki.admi@gmail.com

Удалов Сергей Робертович, доктор пед. наук, профессор кафедры информатики и методики обучения информатике, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-7223-5958>; *e-mail*: udalov@omgpu.ru

Information about the author

Natalia V. Petrova, Candidate of Sciences (Education), Senior Lecturer at the Department of Informatics and Methods of Teaching Informatics, Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-5005-2891>; *e-mail*: wiki.admi@gmail.com

Sergey R. Udalov, Doctor of Sciences (Education), Professor at the Department of Informatics and Methods of Teaching Informatics, Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-7223-5958>; *e-mail*: udalov@omgpu.ru

Поступила в редакцию / Received: 15.03.2022.

Поступила после рецензирования / Revised: 09.06.2022.

Принята к печати / Accepted: 14.06.2022.

DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-80-87

PROJECT-BASED LEARNING APPROACH TO THE FORMATION OF DIGITAL COMPETENCIES OF STUDENTS OF UNIVERSITIES IN RUSSIA AND INDIA

M. A. Lapina¹ ✉, G. S. Prakasha²

¹ North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

² School of Education, Christ University, Bangalore, India

✉ mlapina@ncfu.ru

Abstract

Modern challenges in society require universities to move from a traditional to a competency-based technology integrated learning environment. Students must master a variety of newer complex competencies such as: learn to independently search for information, analyze it, and apply it to solve various real time problems through their content knowledge. One of the possible tools for developing these newer competencies is ICT integrated project-based learning (PBL). The present study conducts an ICT integrated practicum to the internationally paired undergraduate students of Indian and Russian universities. The practicum included a collaborative work towards a common theme. Findings of the study reveals that the outputs generated by ICT integrated PBL provided confidence to the participants to use technology tools in a global learning environment to solve real time problems. Study suggested requirements for project organization, technology tools, and a design to implement such projects. Further, it reveals how virtual teams work on a project in an online environment. Study recommends future researchers to focus on more such empirical studies and its efficacy.

Keywords: project-based learning, PBL, ICT-integrated project, online project method, international paired practicum.

For citation:

Lapina M. A., Prakasha G. S. Project-based learning approach to the formation of digital competencies of students of universities in Russia and India. *Informatics and Education*. 2022;37(3):80–87. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-80-87

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТОВ РОССИИ И ИНДИИ

М. А. Лапина¹ ✉, Дж. С. Пракаша²

¹ Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

² Школа образования, Христианский Университет, г. Бангалор, Индия

✉ mlapina@ncfu.ru

Аннотация

Современные вызовы, стоящие перед обществом, требуют от университетов перехода от традиционной к интегрированной образовательной среде, основанной на компетентностных технологиях. Студентам необходимо овладеть рядом новых сложных компетенций, таких как: самостоятельный поиск информации, ее анализ и применение для решения различных проблем в реальном времени с помощью своих знаний. Одним из возможных инструментов для развития этих новых компетенций является интегрированное проектное обучение в области ИКТ. В исследовании приводится интегрированный практикум по ИКТ для студентов индийского и российского университетов. Практикум включал совместную работу над общей темой. Исследования показывают, что результаты, полученные с помощью внедрения проектной деятельности, вселили в участников уверенность в использовании технологических инструментов в глобальной среде обучения для решения проблем в режиме реального времени. Проанализированы требования к организации проекта, технологическим инструментам и дизайну для реализации проектной деятельности. Кроме того, представлены механизмы работы виртуальных команд над проектом в онлайн-среде, что позволяет повысить эффективность работы.

Ключевые слова: проектная деятельность, проект, интегрированный с ИКТ, метод онлайн-проектов, международный двухсторонний практикум.

Для цитирования:

Лапина М. А., Пракаша Дж. С. Практико-ориентированный подход к формированию цифровых компетенций студентов университетов России и Индии. *Информатика и образование*. 2022;37(3):80–87. (На англ.) DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-3-80-87

1. Introduction

In the context of the orientation of education towards the intensive and innovative development of the country's economy, transformations in higher education must inevitably take place. It is necessary that we move away from the traditional approach, which focus on the transfer of knowledge, skills, and abilities from teacher to student, to a new, competency-based approach. This approach presupposes the formation of a complex personal resource in students [1], which provides the ability to interact effectively with the outside world in general and to effective professional activity in particular. In the course of such training, the student acquires the ability to solve life and professional tasks, fulfill social roles, and act in the best way in various situations.

The difference between the competence-based approach and the traditional approach as seen by B. Elkonin is, "We have abandoned not knowledge as a cultural subject, but a certain form of knowledge (knowledge "just in case", that is, information)" [2]. According to V. Bolotov and V. Serikov, the traditional approach to higher education differs from the competence-based approach in about the same way as "familiarity with the rules of the chess game from the very ability to play" [3]. In other words, the acquisition of knowledge as one of the most important tasks of the educational process remains, however, it turns from an end in itself into a means of forming a variety of competencies as a set of knowledge, abilities, skills, and ways of their practical application [1]. The student acquires the ability to independently find, analyze and apply the information he needs to solve specific problems [4].

2. Literature review

On the one hand, the competence-based approach implies the formation of a graduate based on the results of studying at a university who can solve a variety of problems in the field of his professional activity and related fields, including new problems, and effectively use non-standard methods of solution. On the other hand, the teacher must have a wide range of competencies that are required to develop such a graduate.

Universities in the world are changing from a teaching-centered approach to a learning-centered approach. It is important for academicians to have sufficient scientific data to use such methodologies to evaluate students and understand its usefulness and functionality. L. Combey and B. López found that, learning-centered approach sought students' commitment and active participation while using questions, simulations, cooperative work, practical activities, research project, portfolios, etc. The learning strategies of the students who participated in the educational intervention with the leaning-centered approach improved their learning than their peers,

who studied the same course by traditional methods. These results prove the validity of learning-centered methods and motivate teachers to choose learning-centered approach. Moreover, it is relatively easy to apply learning-centered methods in classrooms with ICT integration especially in project activities [5].

One of the possible tools for the implementation of learning-centered approaches is the design method. Gradually, the project-based learning method have crept into the general education system in educational institutions [6–8].

The research conducted by S. Bylkova et. al. on Tourism with project based learning opportunities in digital environment has not been sufficiently studied in the field of education. The implementation such projects into education may allows the use of IT technologies in learner-centered approaches. Thus expands the opportunities for students' in terms of their mobility and access to the educational process from anywhere in the world, nevertheless attracts intellectual, creative, and technical resources. Project-based learning in the digital environment has considerable prospects for students to gain professional skills, develop creative ideas, and introduce research methods into the business environment [9].

The essence of the ICT integrated project-based learning consists of the independent solution by students under the guidance of a teacher of a specific practical problem in the field of their future professional activities. In the course of solving the problem posed within the framework of the project, students develop or improve both theoretical knowledge and practical skills. This ensures the accelerated and effective formation of general cultural and professional competencies as expected by both Russian and Indian education. The main task of the projects is to improve the quality of education, bring its content in line with the realities of the market.

The main content of the project method remains unchanged: ensuring a significant increase in the various abilities of students and obtaining practical results for the real sector of the economy. According to I. Yurlovskaya, the project method is "an innovative teaching technique in which students acquire new skills in the process of step-by-step, independent (under the guidance of a teacher) planning, development, implementation and production of increasingly complex tasks, aspects of the problem, its micro-themes" [10].

Ch. Alink and H. Berg highlight the following key characteristics that a design method should have [11]; the key role of the project, openness of projects, the key role of students, variability, cooperation, interdisciplinarity, interactivity, realistic projects, the important role of mentors (leaders), etc. With these characteristics, the design method is capable of bringing significant results to the educational process. The effectiveness of its use has received wide recognition abroad and is confirmed by several studies. For example, at the University of Minho (Portugal),

for three years, a study of the impact of the project method on the students' abilities and the effectiveness of their learning was carried out. The results showed that, according to the students themselves, the use of the project method increases their role and the degree of participation in the educational process, and has a positive effect on its results [11]. M. Vitorino note that the project method helps to increase the responsibility, independence of students, teaches them to manage their knowledge [12].

Therefore, the present study aimed to understand the directions, mechanisms, and results of the application of IT technologies in project-based activities of undergraduate students from Indian and Russian Universities [9, 13].

3. Theoretical background

Technology acceptance model (TAM) guides the present study. It is an information system theory. A group of students comes together accepts and use the technologies available at hand to solve the problem given by their mentors. Students' attitude towards technology influences the group behavior and their collaborative work. When group plans to work with a technological tool, they face two factors informing their decision they are perceived usefulness and perceived ease-of-use (Davis, 1989). Thus, present study ICT integrated project based learning is guided by TAM.

4. Methodology

As the present study aims to understand the directions, mechanisms, and results of the application of IT technologies in project-based activities among

UG students of Russian and Indian University. Study employed exploratory research design. In which students work on a theme selected by the mentor teacher with technology acceptance model and project-based learning approach. Study selected a group of 10 students from each country under the supervision of a mentor teacher from respective country. Each student had a partner student from other country and each student can interact with any of the other 18 students. Table below presents the demographic details of the study participants.

5. Practicum procedure

As mentioned students are internationally paired and allowed to interact on the web-conferencing software. The teacher mentors from both the countries collaborated and came up with the problem themes of the project practicum based on real-life situation. The internally paired student groups were monitored and mentored for their progress from the mentors. Students worked on theme with technology tools and followed design method procedures.

The present study employed technology tools such as mind maps for developing the project design. In order to organize various project related work, study employed Jira Software, Asana or Trello. Communication among project participants, study employed various video-conferencing software such as Zoom, Skype, Google Meet, Cisco-Webex and for written communication they used Slack, Zulip, WhatsApp, and Telegram [14]. Digital technology has become a central aspect of higher education, inherently affecting all aspects of the student experience. It has also been linked to an increase in behavioral, affective and cognitive student engagement [15].

Table

Demographic details of the sample

Sl. No	Russia			India		
	Pseudonym	Gender	UG	Pseudonym	Gender	UG
1	R1	M	Computer Science	P1	F	BCA
2	R2	F	Computer Science	P2	M	BCA
3	R3	M	Computer Science	P3	F	BCA
4	R4	F	Computer Science	P4	M	BCA
5	R5	F	Computer Science	P5	F	BCA
6	R6	M	Computer Science	P6	F	BCA
7	R7	F	Computer Science	P7	M	BCA
8	R8	M	Computer Science	P8	F	BCA
9	R9	M	Computer Science	P9	M	BCA
10	R10	F	Computer Science	P10	M	BCA
	Mentor Teacher	M		Mentor Teacher	M	

6. Ethical clearance

The present study sought the approval of institutional review board of both Russian and Indian Universities. Study sought informed consent from each participants and the mentor teachers of this project practicum. Nevertheless, study used authentic licensed version of technology tools to execute the present practicum.

7. Results and Discussion

The present study adopted the principle of design method to conduct this ICT integrated project-based learning practicum. The project is conducted between internationally paired student groups of Russian and Indian Universities. The output of the project practicum are recorded to understand how the global learning environment works. Design method is a widely accepted project-based learning method across higher education institutions in the world. The study found this practicum method as the most suitable for the selected participants and to the selected real life based project problem.

Firstly, in the course of work on projects, students not only gained new knowledge but also largely independently learned to apply this knowledge in practice, find ways to solve problems, and assessed their feasibility and effectiveness. Secondly, teachers, being leaders and mentors of students, acquired additional experience of immersion into real time activities, built up their potentials, and increased the efficiency of its use. Thirdly, the results of students' project activities may help while writing scientific articles, preparing reports at conferences of various levels, performing work within the framework of grants, etc. Fourthly, it is possible for students, undergraduates (UG) to

carry out their final qualifying works in the form of startups [12].

Respective University mentors of this project agreed to the fact that, there is lot of deep learning and individual learning occurred among the students. The ICT enabled project-based teaching method is a promising way to learning-centered approach. For successful implementation, there is a need for proper planning and design. For the practical use of the project method in the educational process, in addition to understanding its essence, in our opinion, it is necessary to formulate the basic requirements for the organization of project activities of students at the university, as presented in Figure 1 [16].

These requirements outline the specific tasks of project activities that distinguish it from other forms of the educational process at the university. Working on projects involves solving a specific practical problem, which, on the one hand, solved based on the knowledge, skills, and abilities of students, on the other hand, requires additional efforts and involves the development of new abilities.

Like any other, the project method presupposes a certain sequence of stages of its implementation. Researchers put forward different points of view regarding the staging of the design method. I. Yurlovskaya believe that the technology of working on a project in an educational institution should include four stages as presented in Figure 2 [10].

It seems that, in principle, this scheme of work on a project in an educational institution is correct and may form a strong base. However, it is a general outline and needs to be supplemented and concretized. The key role in the selection of project topics belongs to the teachers of the departments qualified in the relevant field. Figure 3 presents the criteria for selecting project topics [16].

Requirements for the organization of project activities of students at the university	The task set within the framework of the project should not be of an abstract, purely theoretical nature
	This task should be feasible for students, taking into account the level of knowledge, skills and abilities
	The solution of the problem should require additional efforts so that students not only use the already existing store of knowledge, abilities and
	Project activities should be carried out by a team of students.
	Work on projects should not take place in the classroom form of lectures and seminars, otherwise the line between project learning and thee traditional
	Mentoring should be carried out using innovative methods of active learning, effective independent work of students in order to teach the student to independently search, analyze information, develop practical recommendations on a particular problem

Fig. 1. Requirements for the organization of project activities of students at the university

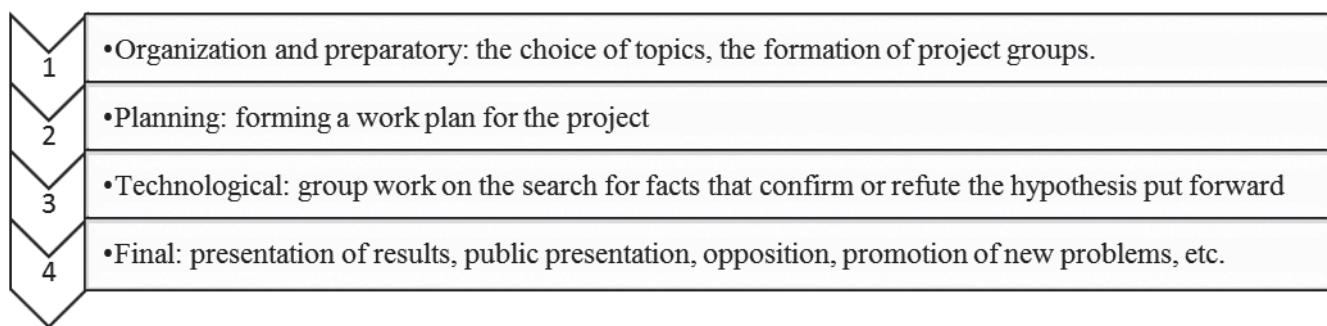


Fig. 2. Stages of work on a project in an educational institution

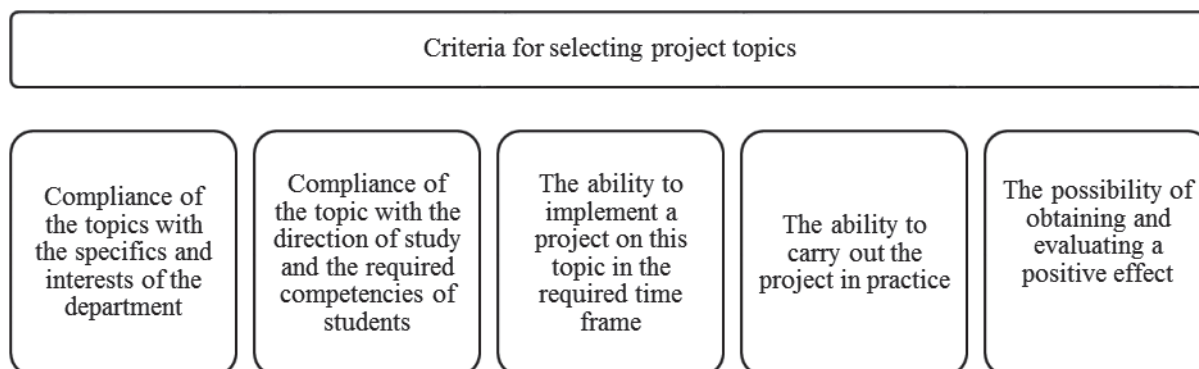


Fig. 3. Criteria for the selection of project topics

The second stage of work on projects at the university should be the selection of mentors and project participants, that is, the formation of project teams. If at the previous stage the project was already nominated by a certain teacher or group of students, then the topic was agreed at all levels and approved, the corresponding part of the second stage can be skipped. The formation of groups should not be carried out mechanically, just as in most cases the usual study groups of students are formed today. Project teams need to be created based on specific criteria presented in Figure 4.

The listed criteria are designed to ensure the formation of groups whose members are most interested

in the implementation of projects on time and in achieving the required results. When implementing projects, it is important to organize teamwork. A team is a group that works together to achieve the results that each person in the group aspires to. The team's potential is much higher than the potential of a group or individual efforts (the law of synergy) [17, 18]. Thus, a team is a union of like-minded people; a group of people rallied around a leader, around a common goal and common values. Project teamwork meets the requirements of digital education and contributes to successful professional self-realization of university graduates if it is well designed, accurately planned, and monitored by the educator to the extent necessary [19].

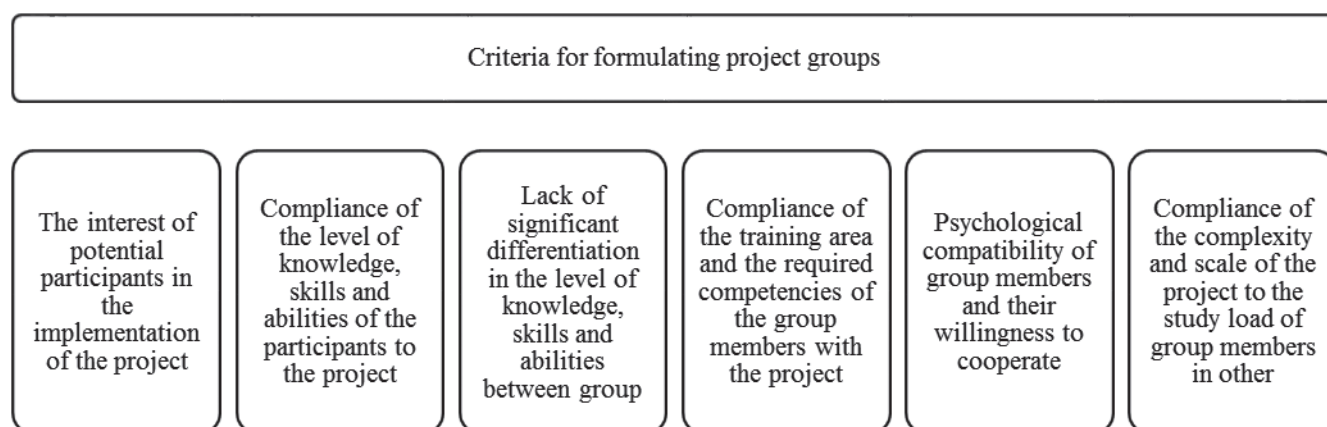


Fig. 4. Criteria for the formation of project teams

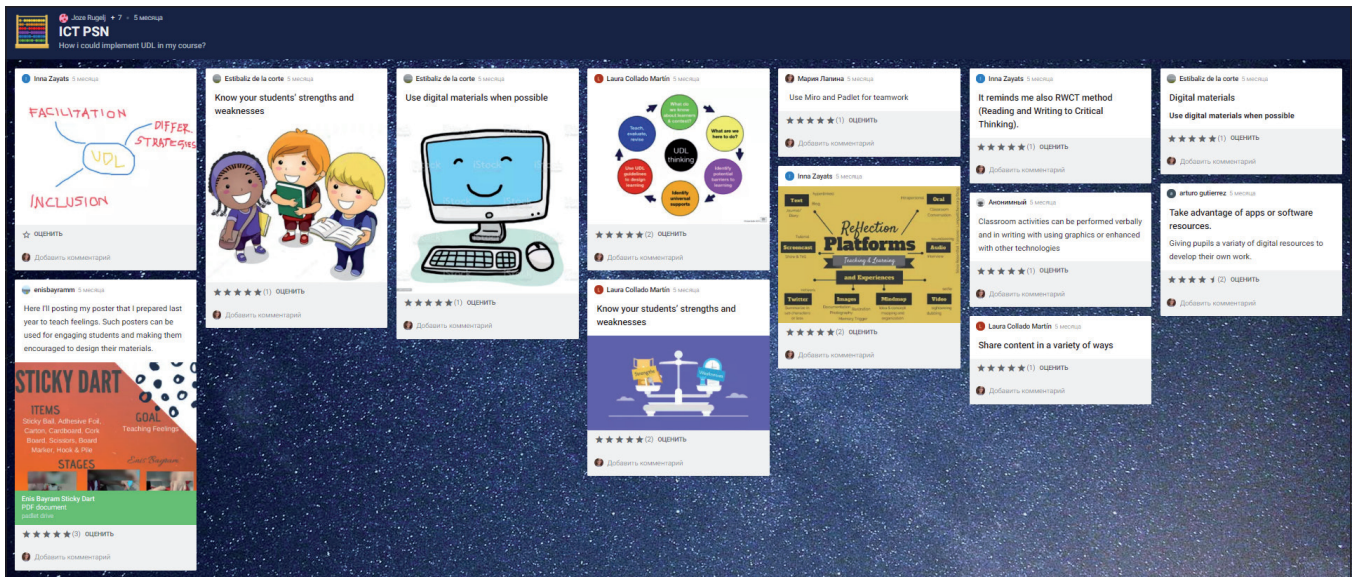


Fig. 5. Padlet — IT Technologies in Education

8. Field test results

Virtual teams have a lot in common with traditional teams, and above all, it is the presence of a common goal that team members achieve jointly, sharing responsibility on the way to achieving the result. It should be noted that researchers use a variety of terms such as “distributed”, “remote” or “dispersed” teams. The term “distributed” teams came to management or education

from information technology, or to be more precise, technological systems [20–25]. It is most correct to use the wording “virtual teams”, because this form does not exclude the activities of teams, whose members are within walking distance, but for one reason or another, they use ICT in the activities of the team.

The present study examined how digital technology integration contributes to the enhancement of students’ academic performance through project-based learning

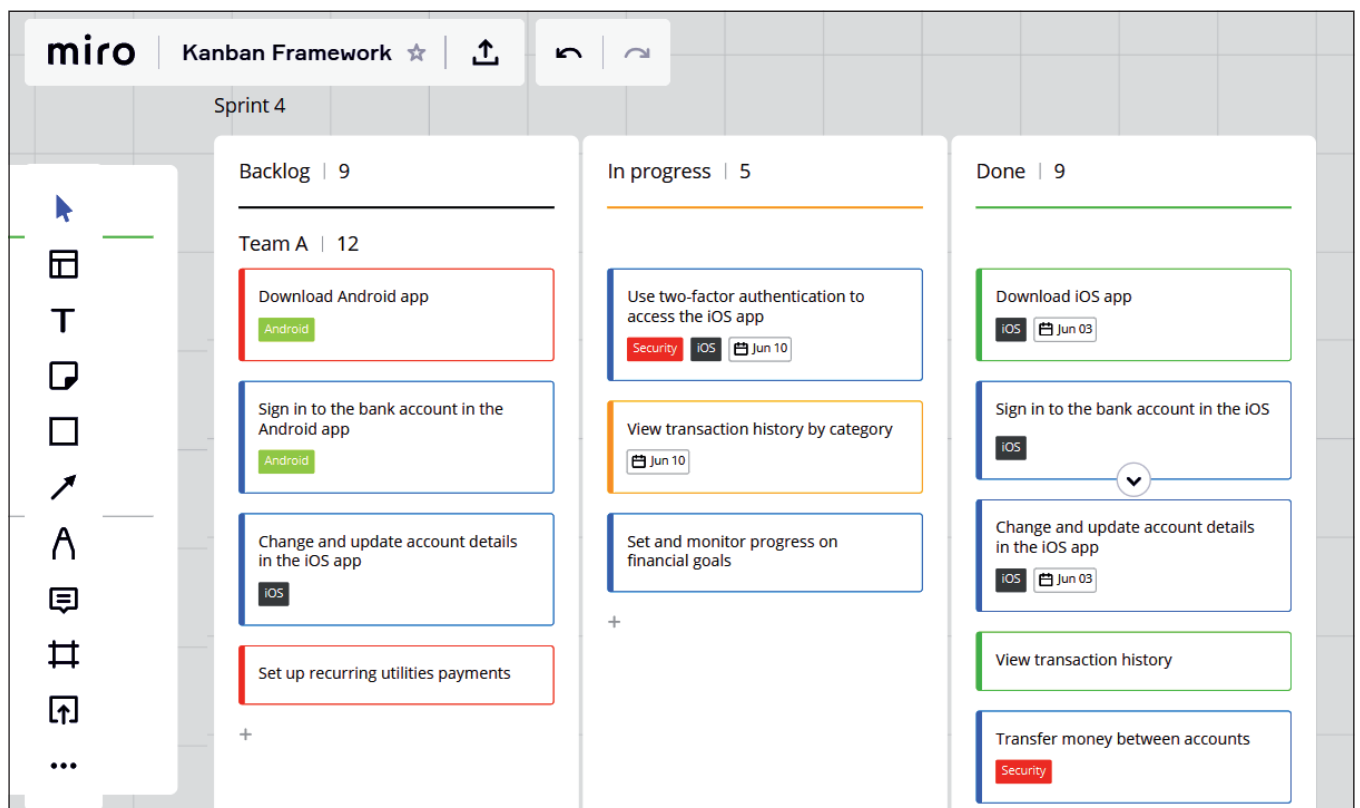


Fig. 6. Miro — Kanban Framework

(PBL) amongst undergraduates in higher education. In this study, the technology acceptance model (TAM) was used as the basic model to explore the digital technology environment in terms of the perceived usefulness, perceived ease of use and attitude towards integrating digital technology and the influence of these factors on undergraduates' learning engagement and academic performance within PBL [26, 27].

9. Technologies integrated for effective teamwork

Padlet is an intuitive, convenient, and multifunctional service for storing, organizing, and collaborating with various materials [28].

Miro — virtual whiteboard, distributed team collaboration platform [29] (Fig. 6).

Trello — online project management system.

Collaboration system with Google documents.

As a practical implementation, students were asked to work on the project-based practicum using IT technologies in an online global learning environment. Below are examples of project implementation outputs.

10. Conclusion

The article considers the technology of organizing the practical implementation of the project method with a internationally paired teamwork. The requirements for the organization of students' project activities have been substantiated, the stages of work on projects in universities have been clarified. The principles and criteria for the selection of project topics are presented. Criteria for the formation of project teams and methods by which it is possible to assess the compliance of potential group members with these criteria have been developed. The requirements for potential mentors of student project groups are also substantiated. The features of teamwork on a project using IT technologies are given. The principles of organizing virtual teams for working in an online environment are considered. As an example, projects implemented by students with the use of IT technology in teamwork online are presented. When working online, the efficiency of interaction between team members increases, the involvement in work, technological solutions allows better tracking of joint work. The study provided opportunities for students develop the confidence in a global learning environment to solve real time problems using IT integrated project-based learning.

References

1. Razuvaeva T. A. Competence-based approach to education: a brief theoretical analysis. *Bulletin of the Kostroma State University*. 2010;16(1):266–269. (In Russian.) Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15124811&>
2. Elkonin B. D. The concept of competence from the standpoint of developmental education. *Modern approaches to competency-based education*. Krasnoyarsk, 2002:22–36. (In Russian.)
3. Bolotov V. A., Serikov V. V. Competence model: from idea to educational program. *Pedagogy*. 2003; 10: 8-14. (In Russian.)

4. Davis F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*. 1989;13(3):319–340. DOI: 10.2307/249008

5. Combey L. B., López B. G. Student-centred methods, their effects on university students' strategies and learning approaches. *Teoria de la Educacion*. 2022; 34(1): 215-237. DOI: 10.14201/TERI.25600

6. Parfenov D., Zaporozhko V., Lapina M., Sora D. Development and research of algorithms for the formation the individual educational trajectories of students in the digital educational platform. *2019 Int. Scientific Conf., SLET 2019 Stavropol—Dombay*. 2019:258–265.

7. Markelov K. A., Polyanskaya E. V., Mineva O. K., Taran V. N. Paradigm Transformation of Education System in Digital Reality. *5th Int. Scientific and Practical Conf. "Distance Learning Technologies". DLT 2020*. Yalta, Crimea; 2020:186–198. Available at: <http://ceur-ws.org/Vol-2914/paper16.pdf>

8. Konopko E. A., Pankratova O. P., Abdullaev D. A., Ediev A. M., Taran V. N. Digital Education Toolkit and an Overview of Distance Learning Resources. *5th Int. Scientific and Practical Conf. "Distance Learning Technologies". DLT 2020*. Yalta, Crimea; 2020:374–382. Available at: <http://ceur-ws.org/Vol-2914/paper35.pdf>

9. Bylkova S., Goncharova L., Kitanina E., Kudryashov I. Project-based learning opportunities in a digital environment: Research on the naming of tourist destinations. *14th Int. Scientific and Practical Conf. on State and Prospects for the Development of Agribusiness, Interagromash 2021*, Rostov-on-Don; 2021:9–15. DOI: 10.1051/e3sconf/202127309015

10. Yurlovskaya I. A. Design technologies in the implementation of higher professional education standards, a third of its generation. *Science of Science: Internet magazine*. 2014;2:1-9. (In Russian.) Available at: <http://naukovedenie.ru/PDF/127PVN214.pdf>

11. Alink Ch. O., Berg H. van den. Project-Led Education (PLE). *University of Twente*. 2013. Available at: <https://www.utwente.nl/en/ces/celt/publications/20130820-ple-final.pdf>

12. Vitorino M. Project-Led Education (PLE) no ensino da Multimédia: Papel do Professor e Papel do Aluno. Orientada pelo Professor Doutor L. Lisboa, Tinoca; 2013. 136 p.

13. Alexandrova L., Mozhaeva G., Karabasheva M., Lapina M., Rugel J. Use of IT for student-centered learning approach to education at modern university. *Int. Scientific Conf. Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education, SLET 2020*, Stavropol; 2020:32–40. Available at: <http://ceur-ws.org/Vol-2861/>

14. Kormakova V. N., Klepikova A. G., Lapina M. A., Rugelj J. ICT competence of a teacher in the context of digital transformation of education. *5th Int. Scientific and Practical Conf. "Distance Learning Technologies". DLT 2020*. Yalta, Crimea; 2021:138–150. Available at: <http://ceur-ws.org/Vol-2914/>

15. Pavlenko M., Pavlenko L. Formation of communication and teamwork skills of future IT-specialists using project technology. *Journal of Physics: Conference Series*; 2021;(1):12-31. DOI: 10.1088/1742-6596/1840/1/012031

16. Russian universities in general supported the project to introduce diplomas in the form of startups. (In Russian.) Available at: <http://tass.ru/obschestvo/4248751>

17. Kamneva E. V., Pryazhnikov N. S., Polevaya M. V. Team building and group work training: textbook for magistracy. Moscow, Prometheus; 2019. 219 p. (In Russian.)

18. Abelskaya R. Sh. Theory and practice of business communication for software developers and IT managers. Ekaterinburg, Ural Federal University Publishing House; 2018. 113 p. (In Russian.)

19. Schmite D., Kurmann M., Keil P. Virtual development teams. *Open systems. DMS*. 2014;10. (In Russian.) Available at: <https://www.osp.ru/os/2014/10/13044386>

20. Soboleva E. V., Karavaev N. L. Characteristics of the project-based teamwork in the case of developing a smart application in a digital educational environment. *European Journal of Contemporary Education*. 2020;9(2):417-433. DOI: 10.13187/ejced.2020.2.417

21. Taran V. N. Quality criteria for professional training of personnel in IT industry. *2018 17th Russian Scientific and Practical Conf. on Planning and Teaching Engineering Staff for the Industrial and Economic Complex of the Region (PTES)*. 2018:47–50. DOI: 10.1109/PTES.2018.8604267

22. Sharovarov Yu. M. Remote management. Moscow, Alpina Publisher; 2020. 473 p. (In Russian.)

23. Aliev I. G. Effective management of “virtual” project teams. Moscow, SOLON-Press; 2017. 172 p. (In Russian.)

24. Galkin A., Blyumin S., Saraev P., Pimenov V. Collaborative learning technologies for project work. *2021 1st Int. Conf. on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE)*. 2021:256–259. DOI: TELE52840.2021.9482607

25. Jin B. A digital application prototype on self-help project-based learning. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021;(3):1-8. DOI: 10.1088/1742-6596/1744/3/032045

26. Zolotarev V. V., Arkhipova A. B., Parotkin N. Y., Lvova A. P. Strategies of social engineering attacks on information resources of gamified online education projects. *Int. Scientific Conf. on Innovative Approaches to the Application of Digital Technologies in Education, SLET 2020*. Stavropol; 2020:386–391. Available at: <http://eur-ws.org/Vol-2861/>

27. Al-Abdullatif A. M., Gameil A. A. The effect of digital technology integration on students’ academic performance through project-based learning in an E-learning environment. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. 2021;(16(11)):189-210. DOI: 10.3991/ijet.v16i11.19421

28. Official website of Padlet. Available at: <https://padlet.com/>

29. Official website of Miro. Available at: <https://miro.com>

Information about the authors

Maria A. Lapina, Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Docent, Deputy Director for International Affairs, Associate Professor at the Department of Information Security of Automated Systems, Institute of Digital Development, North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-8117-9142>; *e-mail*: mlapina@ncfu.ru

G. S. Prakasha, Ph.D., Assistant Professor, School of Education, Christ University, Bangalore, India; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-1287-7606>; *e-mail*: prakasha.gs@christuniversity.in

Информация об авторах

Лапина Мария Анатольевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, зам. директора по международной деятельности, доцент кафедры информационной безопасности автоматизированных систем, Институт цифрового развития, Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-8117-9142>; *e-mail*: mlapina@ncfu.ru

Пракаша Дж. С., Ph.D., ассистент, Школа образования, Христианский Университет, г. Бангалор, Индия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-1287-7606>; *e-mail*: prakasha.gs@christuniversity.in

Поступила в редакцию / Received: 08.04.2022.

Поступила после рецензирования / Revised: 20.05.2022

Принята к печати / Accepted: 24.05.2022.

ПОДПИСКА

Журнал «Информатика и образование»

Индекс подписки
на 2-е полугодие 2022 года
(«Урал-Пресс», «АРЗИ» и другие агентства подписки)

70423

Периодичность выхода: 3 номера в полугодие (август, октябрь, декабрь)
Объем — не менее 88 полос

Редакционная стоимость — 900 руб.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Уважаемые коллеги!

Статьи для публикации в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» должны отправляться в редакцию **только через электронную форму на сайте ИНФО (раздел «Авторам → Отправка статьи»):**

<http://infojournal.ru/authors/send-article/>

Обращаем ваше внимание, что для отправки статьи необходимо предварительно зарегистрироваться на сайте ИНФО (или авторизоваться — для зарегистрированных пользователей).

С требованиями к оформлению представляемых для публикации материалов можно ознакомиться на сайте ИНФО в разделе «Авторам»:

<http://infojournal.ru/authors/>

Обратите внимание: требования к оформлению файла рукописи — **разные** для журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе». При подготовке файла рукописи ориентируйтесь на требования для того журнала, в который вы представляете статью. Если вы представляете рукопись в оба журнала (для публикации в одном из изданий — на усмотрение редакции), при ее оформлении следует руководствоваться требованиями к оформлению рукописи в журнал «Информатика и образование».

Дополнительную информацию можно получить в разделе **«Авторам → Часто задаваемые вопросы»:**

<http://infojournal.ru/authors/faq/>

а также в редакции ИНФО:

E-mail: readinfo@infojournal.ru

Телефон: +7 (495) 140-19-86



1С:Оценка качества образования. Школа

Трехуровневая
система
оценки качества
образования

Единые подходы
к внутренней
и внешней
оценке качества
образования

Прогнозирование
результатов
итоговой
государственной
аттестации



Соответствие
актуальным
нормативным
документам

Оперативное
управление
качеством
образования

Программно-методическая система предназначена для оценки качества освоения образовательной программы на следующих уровнях: оценка индивидуальные достижения обучающихся, внутриклассное и внутришкольное оценивание.

Программа разработана на основе методики ведущего научного сотрудника Института управления образованием РАО, кандидата педагогических наук, доцента Н.Б. Фоминой.

Функциональные возможности

- Оценка индивидуального уровня освоения ФГОС.
- Аналитические расчеты успеваемости учащихся и качества образования.
- Анализ объективности оценивания индивидуальных образовательных достижений обучающихся.
- Персональный контроль профессиональной деятельности педагога с выявлением проблемных компонентов.
- Прогноз повышения качества образования, включая результаты государственных экзаменов (ОГЭ и ЕГЭ).

Преимущества использования

- Обеспечение индивидуализации образования, выявление способностей и предрасположенности каждого учащегося к определенному спектру дисциплин.
- Предоставление педагогам необходимой информации для практической деятельности (корректировка программ, выбор технологий обучения, выявление проблем в обучении).
- Предоставление руководителю данных, необходимых для анализа работы педагогического коллектива.

