



Научно-практический  
рецензируемый журнал

ОТКРЫТОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
Том 24. № 5. 2020

Учредитель:  
РЭУ им. Г.В. Плеханова

Главный редактор  
Юрий Филиппович Тельнов

Зам. главного редактора  
Александр Викторович Бойченко  
Василий Михайлович Трембач

Ответственный редактор  
Елена Алексеевна Егорова  
Никита Дмитриевич Эпштейн

Технический редактор  
Елена Ивановна Аникеева

Журнал издается с 1996 года.  
Свидетельство о регистрации СМИ:  
ПИ №77-13926 от 11 ноября 2002 г.  
ISSN (print) 1818-4243  
ISSN (on-line) 2079-5939

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

Мнение редакции может не совпадать  
с мнением авторов

Журнал включен ВАКом в перечень  
периодических научных изданий.

Тираж журнала  
«Открытое образование»  
1500 экз.

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

Подписной индекс журнала  
в каталоге «РОСПЕЧАТЬ»: 47209  
в каталоге «Урал-Пресс»: 10574

© ФГБОУ ВО  
«РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2020  
Подписано в печать 26.10.20.  
Формат 60x84 1/8. Цифровая печать.  
Печ. л. 11,25. Тираж 1500 экз. Заказ  
Напечатано в ФГБОУ ВО  
«РЭУ им. Г.В. Плеханова».  
117997, Москва, Стремянный пер., 36

## СОДЕРЖАНИЕ

### МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

*Н.В. Никуличева, О.И. Дьякова, О.С. Глуховская*  
Организация дистанционного обучения в школе,  
колледже, вузе..... 4

*С.В. Марчук*  
Использование учебного сайта преподавателя при  
осознанном подходе к изучению русского языка как  
иностранного ..... 18

### НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Н.В. Авдеева, И.В. Сусь*  
Актуальные проблемы оформления справочно-  
библиографического аппарата в научных документах..... 29

### ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

*Е.А. Алехина, Н.А. Макарова*  
Особенности организации дистанционного обучения  
органической химии в педагогическом вузе в условиях  
пандемии коронавирусной инфекции..... 36

*Е.А. Косова, А.С. Гапон, К.И. Редкокош*  
Доступность массовых открытых онлайн курсов по  
компьютерным наукам и программированию для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья ..... 47

### ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

*Г. Р. Чайникова*  
Анализ адаптации студентов, обучающихся по модели  
«Перевернутый класс», к условиям дистанционного  
обучения ..... 63

*Д.А. Штырно, Л.В. Константинова, Н.Н. Гагиев*  
Переход вузов в дистанционный режим в период  
пандемии: проблемы и возможные риски ..... 72

### ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

*А.А. Микрюков, В.М. Трембач, А.В. Данилов*  
Модули организационно-технических систем для решения  
задач адаптации в быстроменяющейся внешней среде ..... 82



Scientific and practical reviewed  
journal

OPEN EDUCATION  
Vol. 24. № 5. 2020

Founder:  
Plekhanov Russian University of  
Economics

Editor in chief  
Yuriy F. Telnov

Deputy editor  
Aleksandr V. Boichenko  
Vasily M. Trembach

Executive editor  
Elena A. Egorova  
Nikita D. Epshtein

Technical editor  
Elena I. Anikeeva

Journal issues since 1996.  
Mass media registration certificate:  
№77-13926 on November 11, 2002  
ISSN (print) 1818-4243  
ISSN (on-line) 2079-5939

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

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

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

Editorial opinion may be different from  
the views of the authors

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

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

Subscription index of journal  
in catalogue «ROSPECHAT»: 47209  
in catalogue «Ural-Press»: 10574

© Plekhanov Russian University of  
Economics, 2020

Signed to print 26/10/20.  
Format 60x84 1/8. Digital printing.  
Printer's sheet 11,25. 1500 copies.  
Order

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

## CONTENTS

### METHODICAL MAINTENANCE

*Natalia V. Nikulicheva, Oksana I. Dyakova, Olga S. Glukhovskaya*  
Организация дистанционного обучения в школе,  
колледже, вузе ..... 4

*Svetlana V. Marchuk*  
Using the Lecturer's Training Site with a Conscious Approach  
to Learning Russian as a Foreign Language ..... 18

### NEW TECHNOLOGIES

*Nina V. Avdeeva, Irina V. Sus*  
Urgent Problems of References Arrangement in Research  
Documents..... 29

### EDUCATIONAL ENVIRONMENT

*Elena A. Alekhina, Natalia A. Makarova*  
Specifics of Organizing Distance Learning of Organic  
Chemistry at a Pedagogical University in Conditions  
of a Pandemic Coronavirus Infection ..... 36

*Ekaterina A. Kosova, Aleksandra S. Gapon, Kirill I. Redkokosh*  
Accessibility of Massive Open Online Courses in Computer  
Sciences and Programming for Persons with Disabilities..... 47

### DOMESTIC AND FOREIGN EXPERIENCE

*Galina R. Chaynikova*  
Analysis of Adaptation of Students Studying under the Flipped  
Classroom Model to the Conditions of Distance Learning ..... 63

*Dmitry A. Shtykhno, Larisa V. Konstantinova, Nikolay N. Gagiev*  
Transition of Universities to Distance Mode During the  
Pandemic: Problems and Possible Risks ..... 72

### PROBLEMS OF INFORMATIZATION OF ECONOMICS AND MANAGEMENT

*Andrey A. Mikryukov, Vasily M. Trembach, Andrey V. Danilov*  
Modules of Organizational and Technical Systems for Solving  
Problems of Adaptation in a Rapidly Changing Environment.... 82

## СОСТАВ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА журнала «Открытое образование»

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Владимир Львович Усков**, к.т.н., проф., содиректор НИИ по образовательным интернет-технологиям университета Бредли, Пеория, США

**Сергей Александрович Щенников**, д.пед.н., проф., ректор Международного института менеджмента «Линк», Москва, Россия

## THE EDITORIAL BOARD of the journal «Open Education»

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Организация дистанционного обучения в школе, колледже, вузе

**Цель исследования** – изучить и проиллюстрировать основные этапы внедрения дистанционного обучения (ДО) в школе, колледже, вузе на примерах работы реальных образовательных организаций.

**Материалами** для изучения послужили результаты работы авторов статьи по внедрению ДО в учебный процесс своих организаций. Методологическая работа была построена на базе теоретических основ ДО научной школы Е.С. Полат и ее последователей.

Для достижения поставленной цели и решения задач применялись следующие группы **методов исследования**:

– теоретические – анализ психологической, педагогической, методической литературы, нормативно-правовых документов в аспекте исследуемой проблемы; моделирование процесса дистанционного обучения в образовательных организациях, систематизация научно-теоретических и опытно-экспериментальных данных; классификация выделенных компонентов и характеристик;

– эмпирические – диагностические (анкетирование); обзорные (наблюдение – прямое и косвенное, длительное и кратковременное);

– статистические – измерения полученных данных (сбор статистического материала); определение и обработка количественных и качественных показателей эксперимента.

Теория и практика ДО в России насчитывает уже более 20 лет. При внедрении ДО в образовательной организации администрации важно изучить основные концепции ДО российских и зарубежных научных школ, определиться со стратегией внедрения, а не действовать «вслепую». На первый план выходит огромная проблема: неготовность преподавательского состава к осмыслению и овладению современными педагогическими и информационными технологиями для организации дистанционного учебного процесса. Отсутствие у большинства руководителей образовательных организаций понятия разработки педагогической системы ДО позволяет допустить некий сумбур в подаче и контроле учебного материала, процесс усугубляет отсутствие полноценных консультаций, в результате чего многие участники учебного процесса оказываются недовольны результатами. Вместо этапа серьезного проектирования системы ДО преподаватели ограничиваются оцифровкой готовых традиционных лекций, проведением их в режиме «говорящей головы» с зачитыванием теории с экрана, введением автоматизированной системы тестирования или любого количества заданий «из учебника» с посылкой «прислать фото выполненного задания», что, безусловно, не может привести к качественному процессу обучения. Педагоги в большинстве пытаются при смене формы обучения перенести на автомате все элементы очной системы обучения в дистанционную, что в принципе невозможно при смене среды. Новая среда ДО имеет иные возможности и требует от педагога иного планирования, представления информации, организации контроля и фиксирования результатов.

**Результаты исследования** позволили выделить общие тенденции при организации ДО на всех уровнях образования и специфические проблемы, характерные для конкретных уровней. Главной проблемой в организации ДО в школе стало создание условий для обучения (техническое обеспечение, интернет, организация педагогической системы ДО), а также методическое обеспечение процесса ДО (обучение учителей методике ДО). В вузах и колледжах главной проблемой оказалось именно стимулирование педагогического состава к освоению методических и технических основ ДО, поскольку мотивации для построения качественного ДО основной массе педагогов явно не хватало.

В **заключение** следует отметить, что для дальнейшего развития ДО руководству организаций необходимо задуматься о разработке экономических механизмов оплаты труда разработчиков дистанционных курсов и преподавателей ДО, проработке защиты авторских прав на созданные дистанционные курсы, обучении педагогов методике разработки и проведения дистанционных курсов, закупке профессиональных СДО (LMS) с гарантией техподдержки от разработчиков на несколько лет и настройки под нужды организации. Также необходима система льгот и поощрений для дистанционных преподавателей по охране здоровья и стимулирования к дальнейшей качественной работе.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, система дистанционного обучения, дистанционный курс, модель дистанционного обучения, дистанционный преподаватель.

Natalia V. Nikulicheva<sup>1</sup>, Oksana I. Dyakova<sup>2</sup>, Olga S. Glukhovskaya<sup>3</sup>

<sup>1</sup>FIRO RANEPА, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Togliatti Social and Pedagogical College, Togliatti, Russia

<sup>3</sup>School No. 950, Moscow, Russia

## Organization of Distance Learning in School, College, University

**The purpose of research** is to study and illustrate the main stages of implementing distance learning (DL) in schools, colleges, and universities using examples of real educational organizations.

**Materials** for the study were the results of the authors' work on the implementation of DL in the educational process of their organizations. The methodological work was based on the DL theoretical foundations of E.S. Polat scientific school and her followers.

To achieve this goal and solve problems, the following groups of research methods were used:

– theoretical: analysis of psychological, pedagogical, methodological literature, regulatory documents in the aspect of the problem under study; modeling of distance learning in educational organizations, systematization of scientific and theoretical and experimental data; classification of selected components and characteristics;

– empirical-diagnostic (survey); observational (observation-direct and indirect, long and short-term);

– statistical: measurement of the obtained data (collection of statistical material); determination and processing of quantitative and qualitative indicators of the experiment.

The theory and practice of DL in Russia has been going on for over 20 years. When implementing DL in an educational organization, it is important to study the main concepts of DL in Russian and foreign scientific schools, determine the implementation strategy, but not to act "blindly". A huge problem comes to the fore: the lack of readiness of the teaching staff to comprehend and master modern pedagogical and information technologies for organizing the distance learning process. The absence of the development concept of a pedagogical system for the majority of heads of educational organizations allows for some confusion in the submission and control of educational material, the process is aggravated by the lack of full-fledged consultations, as a result of which many participants in the educational process are dissatisfied with the results. Instead of the stage of serious system design, lecturers limit themselves to digitizing ready-made traditional lectures, conducting them in the "talking head" mode with reading the theory from the screen, introducing an automated testing system or any number of tasks "from the textbook" with the message "send a photo of the completed task", which, of course, cannot lead to a high-quality learning process. Most lecturers try to transfer all the elements of the full-time learning system to the distance learning system automatically when changing the form of training, which is basically impossible when changing the environment. The new learning environment has different capabilities and requires the lecturer to plan differently, present information, and organize monitoring and record results.

The results of the study allowed us to identify general trends in the organization of DL at all levels of education and specific problems typical for particular levels. The main issue in organization DL at school was the creation of the learning environment (technical support, Internet, organization of DL pedagogical system) as well as methodological support of DL process (training lecturers in DL methodology). In higher education institutions and colleges, the main problem turned out to be stimulating the teaching staff to master the methodological and technical foundations of DL, since the majority of lecturers clearly lacked motivation to provide a high-quality DL. In conclusion, it should be noted that for further development of distance learning, the management of organizations needs to think about developing economic mechanisms for paying developers of distance learning courses and lecturers, working out copyright protection for created distance learning courses, training lecturers in the methodology for developing and conducting distance learning courses, purchasing professional DLS (distance learning systems) with a guarantee of technical support from developers for several years and customization for the needs of the organization. There is also a need for a system of benefits and incentives for distance lecturers on health protection and incentives for further high-quality work.

**Keywords:** distance learning, distance learning system, distance course, model of distance learning, distance lecturer.

## Введение

Внедрением дистанционного обучения (ДО) образовательные организации занимаются уже порядка 20 лет. Экспериментальные площадки ФИРО по внедрению ДО работают в регионах с 2006 года. За этот период изучено множество теоретических концепций ДО, и наиболее подходящие методологические решения реализуются на практике. С ростом сервисов и средств коммуникаций в сети Интернет в арсенале дистанционного преподавателя появляются новые успешные методы и приемы для работы с удаленными учениками и студентами. Поэтому изучение и описание опыта внедрения ДО в образовательных организациях разного уровня — достаточно распространенная практика.

Целью данного исследования стало изучение основных этапов внедрения ДО в школе, колледже, вузе в конкретных образовательных организациях, где работают авторы статьи, и выявление на их примерах наиболее специфических проблем данной области. Методологическая работа была построена на базе теоретических основ ДО научной школы Е.С. Полат и ее последователей.

Распространение пандемии в мире весной 2020 года дало скачок в сторону массового использования ДО. С целью отчитаться о выполнении программ практически во всех организациях уровней вузов, колледжей и школ процесс перехода на ДО свели до элементарно простого уровня:

1) решили «перенести» учебный процесс из очного в ДО с соблюдением расписания уроков в виде трансляций в режиме видеоконференций;

2) решили дать обучающимся много ссылок на разные ресурсы сети интернет, платформы с заданиями, видеоуроки, чтобы ученик (студент) посмотрел и сам понял, что как нужно делать;

3) решили построить контроль в виде фиксирования присланных файлов — фотографий работ (для выставления отметок).

Но при этом администрация образовательных организаций в большинстве случаев не учла простые реальности:

1. Персональный компьютер не входит в перечень обязательного учебного набора школьника (студента) наряду с тетрадями, ручками и прочими средствами, которые покупаются родителями и на которые выделяются деньги для

выплат многодетным семьям и другим льготным категориям от общественных организаций. Поэтому проблема нехватки компьютеров в семье на всех детей и работающих удаленно родителей встала очень остро. А вход на учебные порталы с мобильных телефонов значительно ограничивал использование отдельных функций ресурсов.

2. Основная масса учителей школ, педагоги колледжей и вузов не имеют представление, как работать в *иной среде* — дистанционной. Как эффективно организовать учебную среду, как подать теоретический и практический материал, как провести занятие онлайн, как организовать качественный контроль?

3. Чувствуя себя расслабленным в домашней обстановке, обучаемый не способен, например, по скайпу, с той же скоростью и эффективностью, как на очном уроке, воспринимать теоретический материал или решать задачи в прямом эфире урока. Да и спросить, что непонятно, нет возможности — то связь плохая, то педагог не готов к подробному разбору ошибок, поскольку у него время ограничено, среда непривычная и много материала для озвучки.

4. Изучить самостоятельно теорию под силу не каждому обучаемому, тут вопрос и к качеству изложения той самой теории (подчас это высокий академический «штиль» в предложенных видеороликах), и к общему уровню подготовки обучаемого.

5. Врох учебных материалов в виде ссылок и быстрота обмена информацией учителя с обучаемыми и с родителями не способствуют качеству обучения, поскольку скорость мыслительной деятельности человека в момент размышления над задачей не зависит от роста технологий или скорости интернета и неизменна с древних времен, когда первый ученик сел решать такую же задачу. И тут главный вопрос – правильно ли он понял алгоритм решения задачи после изучения теории и в верном ли направлении движется? И как результат – верно ли он решил задачу или где допустил ошибку? А проверка учителем фотографий решенных задач сводилась к фиксации факта выполнения домашнего задания, а не к повышению качества обучения, когда обучаемый мог бы сам найти свои ошибки и исправить их.

Таким образом, отсутствие у большинства руководителей образовательных организаций понятия системы в ДО позволило допустить некий сумбур в подаче и контроле материала, отсутствие консультаций усугубило процесс, в результате чего многие участники учебного процесса оказались недовольны результатами. В данный момент на первый план выходит огромная проблема: неготовность преподавательского состава к осмыслению и овладению современными педагогическими и информационными технологиями для организации учебного процесса в ДО. Вместо этапа серьезного проектирования и планирования преподаватели ограничиваются оцифровкой готовых

традиционных лекций, проведение их в режиме «говорящей головы» с зачитыванием теории с экрана, введением автоматизированной системы тестирования или любого количества заданий «из учебника» с посылком «прислать фото выполненного задания», что, безусловно, не может привести к качественному процессу обучения. Педагоги в большинстве пытаются при смене формы обучения (при переходе с очной на дистанционную) перенести на автомате все элементы очной системы обучения в дистанционную, что в принципе невозможно при смене среды. Новая среда ДО имеет иные возможности и требует от педагога иного планирования, представления информации, организации контроля и фиксирования результатов.

Дистанционное обучение развивается в России с конца 90-х годов XX века. В России и за рубежом существуют *научные школы ДО*, с методикой которых можно ознакомиться на различных курсах повышения квалификации, которые проводят авторы и последователи данных школ:

- Лаборатория ИСМО РАО (Россия), школа профессора, доктора пед. наук Е.С. Полат [1], [2].

- Центр дистанционного образования «Эйдос» (Россия), школа профессора, доктора пед. наук А.В. Хуторского [3].

- Международный институт менеджмента ЛИНК (Россия), школа профессора, доктора пед. наук С.А. Щенникова (ориентирована на британскую систему образования) [4].

- Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» (Украина), школа профессора, кандидата тех. наук В.Н. Кухаренко [5].

- Университет штата Пенсильвания (США), школа профессора Майкла Г. Мура [6].

Данные научные школы по ДО разработали огромные ме-

тодологические аппараты в области ДО: модели, принципы, глоссарии, методы и педагогические технологии. По методологии ДО за более чем 20 лет защищено несколько сотен диссертаций. В этом ракурсе ДО всегда рассматривалось по потребности – для тех категорий лиц, которые не имеют возможности обучаться очно. О поголовном массовом ДО до сих пор речи не было, и, соответственно, не было речи о массовой подготовке всех педагогов к использованию ДО в своей профессиональной деятельности.

При организации ДО речь идет о двух сторонах процесса ДО: информационные технологии и педагогический процесс (полноценный учебный процесс, а не самообразование). *Организационно можно выделить несколько обязательных этапов для внедрения ДО в любой организации (школа, колледж, вуз).*

I. Начинать внедрение ДО необходимо с повышения квалификации педагогов и администрации в области разработки педагогической системы ДО. Курс обучения обязательно должен включать такие темы, как:

- организация ДО (нормативные документы РФ по ДО, модели ДО, построение информационно-образовательной среды (ИОС) организации, внутренняя нормативная база организации по ДО, экономическая схема оплаты труда педагога при ДО, контроль за ДО со стороны руководства);

- методика разработки дистанционного курса (ДК);

- методика проведения ДК (педагогические технологии ДО);

- психологические особенности поведения детей и взрослых в виртуальной среде (специфика организации учебного процесса в виртуальной среде в соответствии с возрастной психологией);

– информационные технологии (уверенное использование сервисов интернета – ПО, веб-редакторов, соцсетей, мессенджеров).

II. Далее необходимо решить все технические вопросы для организации ДО (высокоскоростной интернет, покупка платформы для размещения ИОС, обеспечение оборудованием всех участников учебного процесса – ноутбуки, компьютеры, периферия, средства коммуникации).

III. После обучения на курсах повышения квалификации администрации необходимо организовать разработку и апробацию ДК. Необходимо создать рабочую группу, определить сроки, требования к методическим материалам, внутреннюю экспертизу, размеры поощрений.

IV. Параллельно с разработкой ДК необходимо заняться разработкой локальной нормативной базы ДО: положение о ДО, должностная инструкция преподавателя при ДО, инструкции для учеников (студентов), родителей (в школе) по обучению в условиях ДО, экономическая схема оплаты труда за разработку и проведение ДК.

V. Важно помнить, что педагогический аспект ДО очень важен, необходимо создать качественную систему ДО с консультированием, качественным контентом, активными формами работы. Но после разработки и отладки процесса ДО важно постоянное совершенствование. Нужен профессиональный рост педагогов, который должен опираться на научные школы ДО. Не стоит слушать плохих экспертов с Фейсбука на уровне «5 советов, как запустить онлайн»! Не стоит участвовать в сомнительных конференциях по онлайн-обучению, где обсуждается не методика ДО, а новые платформы. Важно строить и контролировать качественный образовательный процесс в ДО.

Для эффективной дистанционной работы преподаватель должен быть компетентен не только в области классической педагогики, но иметь базовую информационную грамотность для работы в сети Интернет и в методике организации и проведения ДО, а точнее – уметь организовать систему ДО в преподавании своей дисциплины.

Под *системой дистанционного обучения* понимается педагогическая система, включающая проектирование, организацию и проведение учебного процесса в контексте выбранной концепции с учетом специфики дистанционного обучения [1]. Система ДО предусматривает проведение регулярных занятий с обучаемым с использованием средств коммуникаций и образовательных ресурсов сети Интернет (виртуальные дискуссии в форуме, резюме в блогах, круглый стол в режиме телеконференции, чат-консультации, веб-квест по предмету, вебинары, ситуационный анализ, проекты и т.д.). В условиях быстро развивающихся технических решений для проведения дистанционного обучения преподаватель получает возможность автоматизировать деятельность обучаемого, используя новые технологии представления информации (инфографика, скрайбинг, интеллект-карты, скетч, сторителлинг, временная шкала, дополненная реальность и т.д.), а также разные виды тестов, интерактивных форм, автоматические опросы. Реализация дистанционного курса сопровождается и заканчивается контролем успеваемости учеников с помощью различных средств ИКТ: электронной почты, телеконференций как асинхронных (форумов, вики, списков рассылки, твиттера, блогов), так и синхронных (чаты, видеоконференции), взаимоконтроля внутри учебной группы, самоконтроля [7].

Вся система ДО организовывается для работы как в *режиме онлайн* (групповые вебинары, индивидуальные консультации), так и в *режиме офлайн* (изучение материалов курса – чтение лекционного материала, просмотр видео; выполнение и обсуждение заданий учителя – переписка с учителем в форуме, по e-mail, работа с информационными источниками и сервисами сети и т.д.).

*Построение педагогической системы дистанционного обучения по дисциплине (предмету) также можно представить в виде нескольких основных этапов вне зависимости от уровня образования (школа, колледж, вуз):*

1. Определение цели, задач, концепции обучения, темы дистанционного курса (ДК).

2. Формулировка компетенций (или УУД) для развития в рамках ДК.

3. Подбор заданий (контроля) на измерение сформированности компетенций (или УУД).

4. Подбор теории для выполнения заданий ДК.

5. Разработка главной страницы ДК, глоссария ДК, КТП, инструкции для дистанционных обучаемых, инструкции для тьютора (если ДК для удаленной группы), указание источников литературы по теме, каталога ссылок, новостной ленты, входного и выходного анкетирования, организация рефлексии.

6. Планирование ДК с учетом используемых педтехнологий ДО и учебных организационных форм.

7. Организация работы средств коммуникаций внутри ДК:

- *онлайн*: групповые вебинары, индивидуальные консультации (в мессенджерах);
- *офлайн*: обсуждение (переписка) в форуме, по e-mail.

К проблемам разработки педагогической системы ДО неоднократно обращались ме-

тодологи и практикующие педагоги. На сегодня известны исследования по разработке отдельных элементов системы для на уровне теоретических основ [8], [9], [10], [11], практического применения [12], [13], [14], [15], методических разработок и учебных пособий для вузов [16], [17], [18], [19], [20].

## Основная часть

Рассмотрим особенности организации ДО на примере учреждений школы, колледжа и вуза.

### ГБОУ Школа № 950 г. Москвы

Задача: внедрить дистанционное обучение на период самоизоляции детей (март-май 2020 г.) во всех классах. Администрацией школы было принято решение о продолжении образовательного процесса дистанционно с использованием ресурсов цифровой образовательной среды.

Этапы внедрения ДО в образовательный процесс школы:

1. Этап подготовки к реализации ДО в школе:

1.1. Разработаны локальные акты: на сайте школы размещены инструкции и памятки по организации ДО для всех участников образовательного процесса: педагогов, обучающихся и родителей.

1.2. Для педагогов школы организовано обучение работе с онлайн-сервисами и предоставлена техническая поддержка штатного специалиста.

1.3. Руководство школы обеспечило техническими средствами и программным обеспечением, необходимыми для работы в удаленном режиме, как педагогов, так и школьников, нуждающихся в оборудовании.

1.4. В связи с внесенными изменениями в процесс очного образования были определены следующие формы уроков: электронные и дистанционные. Для каждого клас-

са было сформировано свое расписание. 2-3 урока в день проводились в дистанционном формате, остальные уроки – в электронном формате.

2. Этап ДО:

2.1. Для организации взаимодействия с обучающимися учитель создает сайт своего класса или группу в удобном для всех мессенджере для оперативного обмена информацией организационного характера (маршрутный лист с заданием на текущий день, расписание дополнительных занятий, внеклассных мероприятий). Маршрутный лист к заданиям оформляется в знакомом (понятном) ученикам виде. Все инструкции к заданиям пишутся четко, внятно, с примерами. Даются образцы оформления и выполнения заданий. Единый вход в образовательное пространство и единая систематизация теории и практики необходима для удобства коммуникаций. Для организации учебной деятельности учитель также выбирает только одну площадку для проведения онлайн-занятий своего класса: [Talky1.io](http://Talky1.io), [VideoMost.com](http://VideoMost.com), [Zoom.us](http://Zoom.us) или [Skype.com](http://Skype.com). Часть детей в силу семейных обстоятельств не могли подключаться к онлайн-занятиям, для них было организовано обучение оффлайн: на сайте педагога размещены ссылки на записи дистанционных уроков, опубликованы теория и задания, определен объем заданий и сроки их выполнения. Комбинация электронных и дистанционных уроков, работа офлайн и онлайн позволила учителю охватить всех обучающихся при ДО независимо от уровня их технического обеспечения.

2.2. В процессе подготовки и проведения онлайн-занятий учителю необходимо ориентироваться на технологию опережающего обучения, давая для самостоятельного изучения легкие темы. Ученики имеют возможность подготовиться к

такому уроку заранее: изучить теорию параграфа, прочитать художественный текст и т.д. На самом уроке происходит углубление и расширение знаний по изучаемой теме. Инструкции могут быть дифференцированы в зависимости от целей и задач урока, либо от успеваемости учеников. Такая организация урока позволяет развить самостоятельность, положительно сказывается на саморегуляции, учит работе с различными источниками информации.

2.3. Организация контроля при ДО обеспечивается через сайт преподавателя, куда задания могут быть загружены в виде файлов. Параллельно домашние задания дублируются в электронный журнал. Дистанционные технологии обучения также позволяют использовать новые игровые методы контроля (например, веб-квест).

2.4. Для организации электронных уроков в образовательный процесс были внедрены обучающие онлайн-ресурсы со свободным доступом к методическим и практическим разработкам российских учителей. Незаменимыми помощниками в организации дистанционного обучения стали такие образовательные платформы, как МЭШ, РЭШ, ЛЕСТА, Яндекс.Учебник, [Videouroki.net](http://Videouroki.net), онлайн-уроки [Uchi.ru](http://Uchi.ru).

2.5. Важное место в образовательном процессе заняла внеурочная деятельность: классные часы, участие в олимпиадах различного уровня, внеклассное чтение, спортивно-оздоровительные мероприятия, декоративно-прикладное творчество. То есть, все то, что способствует интериоризации обучающимся культурных и социальных ценностей общества, правил и норм поведения. Использование ресурсов Городского Методического Центра (ГМЦ), в частности, сервиса «классный руководитель онлайн» (<http://class.mosmethod.ru/>), во мно-

гом способствует полноценной организации дистанционной внеурочной деятельности.

2.6. При ДО в школе возрастает роль родителей. Учителю важно иметь с ними постоянную связь. На первом этапе необходимо дополнительно провести работу с родителями по ознакомлению и соблюдению детьми тайм-менеджмента: контролировать режим дня, помогать вести детям дневник событий (дел, обязанностей) дня. От родителей требуется подготовить ребенку дома рабочее место и создать условия для участия в занятии – обеспечить тишину. Важно научить ребенка своевременно (по расписанию) подключаться к урокам (уметь подключать гарнитуру, включать микрофон), загружать на сайт выполненные задания или отправлять фото работ учителю. При необходимости родитель оказывает техническую поддержку.

3. Этап подведения итогов и выводов:

3.1. Формат ДО позволяет качественно организовать обучение по дисциплинам гуманитарного и технического цикла, но не разумен при использовании на уроках физической культуры и предметах творческого цикла, которые требуют непосредственного участия педагога (письмо, рисование, лепка, вышивка, вязание и другие занятия на уроках технологии), поскольку на первый план выходят вопросы безопасности ребенка, которые не всегда может (или умеет) обеспечить родитель.

3.2. К плюсам работы в режиме дистанционного обучения в школе относятся:

- обеспечение непрерывности образовательного процесса;
- круглосуточный доступ к цифровым образовательным ресурсам, интерактивным заданиям – возможность обучаться в удобное время;
- получение новых навыков работы с компьютером в циф-

ровой образовательной среде для педагога и ученика, обучение способам поиска информации из разных источников;

- возможность создания электронного портфолио достижений;

- повышение уровня саморегуляции, тайм-менеджмента;

- большая концентрация внимания на теории и заданиях, индивидуальная обратная связь от учителя;

- возможность объективно оценить учениками свои успехи по устным дисциплинам и выполнить «работу над ошибками», повторно просмотрев или прослушав свой ответ.

3.3. К минусам работы в режиме дистанционного обучения в школе относятся:

- увеличение трудозатрат педагога по сравнению с очным обучением: разработка сайта для учеников (или раздела в обучающей системе), подготовка теории и заданий, дополнительная проверка (перепроверка) работ, переписка с родителями и детьми, поиск и систематизация информации, освоение новых сервисов;
- разрозненность классного коллектива;
- повышенные нагрузки на зрение, суставы, позвоночник.

3.4. Дистанционный формат обучения перспективен только в ситуации востребованности: если дети длительно не посещают школу целым классом (карантин в холодное время года), либо дети, обучающиеся на дому в силу семейных обстоятельств или болезни, находящиеся с родителями в отъезде, в местах заключения, находящиеся в частых разъездах (дети-спортсмены, дети-артисты).

3.5. При ДО происходит где снижение физической активности, поэтому родителям необходимо обеспечить ребенку занятия спортом, посещение бассейна, прогулки.

3.6. В связи с недостатком живого общения при ДО дети нуждаются в неформальном

общении со сверстниками и взрослыми. Родитель должен быть готов уделить повышенное внимание ребенку, подсказывать сайты для саморазвития, общения со сверстниками, хобби.

3.7. Для обеспечения полноценного формата ДО в школе на будущее необходимо:

- Создать единую школьную платформу-конструктор для разработки курсов дистанционного обучения.

- Создать базу электронных рабочих тетрадей (аналоги бумажных рабочих тетрадей по предметам).

- Обеспечить технические условия для всех обучающихся и педагогов при ДО.

- Внести изменения в существующие нормативы по дополнительной оплате труда педагогов при ДО.

- Внести изменения в существующие нормативы по защите здоровья преподавателей (льготы, медицинская страховка).

#### **ГАПОУ «Тольяттинский социально-педагогический колледж»**

Задача: развитие и совершенствование ДО.

ДО применяется в колледже с 2005 года для организации самостоятельной работы студентов очного отделения специальности ИТ-профиля и для межсессионного взаимодействия со студентами заочного отделения, а с 2011 года – для студентов с инвалидностью и с ОВЗ, проживающих на территории Самарской области. С 2017 года ДО активно применяется для реализации дополнительных профессиональных образовательных программ.

Изначально, выстраивая систему ДО в колледже, администрация стремилась к тому, чтобы последовательно развивать и совершенствовать все элементы, входящие в нее, поскольку только такой подход может обеспечить управляемость, безопасность, качество и не-

прерывность образовательного процесса. Были сформулированы четыре основных вопроса, последовательные ответы на которые помогли прийти к пониманию того, в каком направлении предстоит работать.

1. Первый и самый главный вопрос, на который необходимо ответить, был «**Зачем?**»

Выстраивание системы ДО – процесс достаточно длительный и трудоемкий. Систему ДО нельзя «подсмотреть» у кого-то и скопировать себе, ее совершенно бессмысленно проектировать «на всякий случай» без насущных потребностей у студентов и уж совсем очевидно – не нужно этого делать просто для того, чтобы закрыть показатели в каком-то проекте. Если это кто-то делает, то это приводит лишь к тому, что впустую потрачены огромные ресурсы: временные, интеллектуальные, материальные, а результат близок к нулю. Чтобы этого не произошло, нужно четко ответить на вопросы:

- кто наша целевая аудитория?
- какие у нее потребности?
- какую добавленную ценность принесет ДО?

Выбор целевой аудитории, ее образовательные потребности и особенности, в том числе, возрастные, будут определяющими при проектировании всей системы в дальнейшем. Ответ на третий вопрос позволит определить, какую конкретно задачу будет решать построенная система ДО, какие выгоды принесет. До тех пор, пока не получены ответы на эти вопросы, любые дальнейшие шаги будут бессмысленны.

Для проектирования ДО в колледже было выделено три целевые аудитории для проектирования системы ДО:

- взрослое население – слушатели дополнительных профессиональных программ;
- студенты, обучающиеся по индивидуальному учебному плану (профессиональные

спортсмены, находящиеся на длительных сборах);

- студенты с инвалидностью и с ОВЗ, не имеющие возможности ежедневно очно присутствовать на занятиях.

Каждая из выделенных целевых групп обладала своими особенностями. Слушатели программ дополнительного профессионального образования недостаточно уверенно владели ИКТ-технологиями, были готовы к периодическому онлайн взаимодействию с преподавателем, причем преимущественно не в формате вебинаров, но обладали очень высокой степенью самоорганизации, мотивации и сформированными навыками к обучению. Студенты, находящиеся на длительных тренировочных сборах, не имели возможности заниматься по установленному расписанию, обладали ограниченным временем на работу с учебными материалами и преимущественно просматривали учебный контент с мобильных устройств. Студенты с инвалидностью и с ОВЗ нуждались в постоянном онлайн взаимодействии с преподавателем, не умели организовывать рабочее время, очень медленно выполняли задания, имели низкий уровень сформированности навыков к обучению.

Во всех трех случаях была определена общая добавленная ценность, которую принесет введение системы ДО, – повышение доступности профессионального образования.

2. Вторым вопросом стало «**Как?**»

После того, как определена целевая аудитория, ее потребности и конкретные задачи, решаемые внедрением ДО, произошел переход к следующему этапу: анализу существующих моделей ДО и конструированию той, которая максимально соответствует запросам колледжа и может быть реализована в данной ситуации. Часто каждая целевая группа требует выбора собственной модели ДО.

В колледже были выбраны две основные организационные модели ДО [3]:

- распределенный класс;
- самостоятельное обучение.

При конструировании методических моделей ДО в зависимости от конкретного учебного модуля или образовательной программы применялись разные модели. Для студентов с инвалидностью и с ОВЗ лучше всего показала себя модель обучения на основе видеоконференций и совсем не подошла модель на основе кейсов и автономных учебных курсов. Для студентов, обучающихся по индивидуальному учебному плану, наоборот, целесообразен был выбор модели на основе автономных учебных курсов. Для обучения взрослого населения самой удобной оказалась модель интеграции очного и дистанционного обучения.

Далее были определены правила, по которым будет происходить взаимодействие между участниками образовательного процесса: разработаны необходимые локальные нормативные акты, инструкции, памятки, методические рекомендации, шаблоны и т.д. По мере развития системы ДО перечень нормативных и методических материалов постоянно дополняется и изменяется, но базовый набор локальных актов будет примерно для всех одинаковым. Локальная нормативная база колледжа, регулирующая применение дистанционных образовательных технологий, состоит из следующих основных документов:

- Положение об организации учебного процесса посредством электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий;
- Положение об электронном учебно-методическом комплексе.

Кроме этого, отдельные разделы, регламентирующие особенности применения кон-

кретных локальных актов при использовании дистанционных образовательных технологий, присутствуют в следующих документах:

- Положение об организации и осуществлении образовательной деятельности в ГАПОУ ТСПК;

- Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации;

- Положение о государственной итоговой аттестации выпускников;

- Положение о порядке зачета результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ;

- Положение о порядке участия обучающихся в формировании содержания своего профессионального образования и т.д.

Для преподавателей разработаны методические рекомендации и инструкции:

- Руководство для преподавателей по работе в СДО;

- Требования к размещению материалов в дистанционном курсе;

- Методические рекомендации по подготовке и проведению занятий в режиме вебинара;

- Инструкции для преподавателей и студентов по работе с цифровыми инструментами;

- Шаблоны дистанционных курсов по учебным дисциплинам, практикам;

- Шаблоны документов дистанционных курсов.

Разработка шаблона дистанционного курса, который интегрируется в каждый вновь создаваемый учебный курс, значительно облегчило процедуру создания курсов преподавателям, так как шаблон уже задает определенную структуру курса, единое оформление, имеет предустановленные настройки, необходимые инструкции по работе с курсом для студентов.

3. Третьим вопросом стало «С помощью чего?»

Отвечая на этот вопрос, разработчики системы ДО формируют перечень инструментов и оборудования, которое планируется применять в процессе ДО. Этот перечень зависит от выбранной модели ДО, от особенностей реализуемых образовательных программ, преподаваемых дистанционно дисциплин, модулей и от финансовых затрат, которые готова вкладывать образовательная организация. В настоящий момент на рынке существует огромный перечень инструментов, обладающих разным набором функций и серьезно отличающихся ценой. Как правило, коммерческие продукты имеют собственную службу технической поддержки и не требуют самостоятельной настройки и обслуживания систем. Функционал их тоже зачастую шире. В то же время, существует масса продуктов, распространяемых бесплатно в качестве программного обеспечения с открытым кодом, обладающих очень хорошим функционалом. Для решения большинства стандартных учебных задач их бывает вполне достаточно. Единственное, что в штате образовательной организации должен быть технический специалист, способный настраивать и обслуживать данное программное обеспечение.

Для обеспечения полноценного образовательного процесса для ДО необходимо иметь собственную систему дистанционного обучения (СДО), систему организации видеоконференций, программное обеспечение для решения учебных задач и оборудованные рабочие места преподавателей и студентов.

В колледже на собственном сервере развернута полноценная система дистанционного обучения Moodle, позволяющая полностью администрировать учебный процесс, фор-

мировать необходимые отчеты, управлять правами доступа к учебным курсам, создавать учебные курсы с применением разнообразных элементов, использовать различные инструменты для организации деятельности на курсе. Кроме этого, в систему ДО колледжа интегрирована полноценная система организации видеоконференций BigBlueButton, защищающая от несанкционированного доступа со стороны. Каждым преподавателем также самостоятельно подбираются удобные для использования облачные программные продукты.

Рабочее место преподавателя состоит из:

- ноутбука или ПК;

- веб-камеры;

- документ-камеры;

- графического планшета А4;

- МФУ;

- наушников с микрофоном.

4. Четвертым вопросом является «Кто?»

Это самый сложный вопрос, связанный с кадровым обеспечением реализации дистанционных образовательных программ. Нельзя ожидать от преподавателей, что они по умолчанию готовы начинать работать в режиме ДО. Этому людям нужно учить и делать это придется постоянно. Работа преподавателя в традиционной очной форме принципиально отличается от работы преподавателя дистанционно. Уходит большая часть невербального общения, тщательнее нужно разрабатывать содержание занятий, сложнее импровизировать на ходу, получать обратную связь, удерживать внимание. Само построение занятий и представление материала тоже становится другим. То, что дистанционный курс – это не просто набор обычных лекций в электронном виде, рано или поздно становится совершенно понятно любому преподавателю, который стремится работать на результат. Традиционные формы здесь

перестают работать так, как работали в аудитории. Соответственно, первое, в чем нуждаются преподаватели, привлекаемые к реализации ДО, – это обучение проектированию дистанционных курсов, подбору содержания для дистанционных занятий, осуществлению контроля и взаимодействия со студентами. Для части преподавателей потребуется дополнительно обучение работе с цифровыми инструментами, подготовке учебного видео и т.д. Как показывает опыт, обучать этому всех преподавателей подряд, даже тех, кто преподает только очно и останется без дальнейшей дистанционной практики, – почти полностью бессмысленно. Но и включение административного ресурса и принуждение каждого педагога применять дистанционные технологии тоже не даст нужного эффекта. В работе с коллективом нужно грамотно выстроить систему мотивации и стимулирования, причем важно найти баланс между материальным и нематериальным стимулированием. Как показывает опыт, на начальном этапе внедрения любой инновации коллектив будет разделен на три части:

1) Сотрудники, кто готов сразу поддержать внедрение ДО (им будет просто интересно или у них уже был положительный опыт в этом направлении). С ними не нужно будет тратить времени на убеждения и агитацию, они готовы сразу же если не работать, то учиться этому. Они будут лояльны к возможным неудачам, во многом будут разбираться сами, экспериментировать, искать. Не будут задавать вопросы: «а что мне за это будет?», «где мне взять на это время?», «кто вообще все это придумал?». Это те люди, с которыми проще всего будет пережить первый этап, набить шишки и накопить опыт. Мотивация и стимулирование для них будет только приятным бонусом, но

не целью. Таких будет не больше 20%.

2) Сотрудники, кто сразу и категорически станет против, иногда даже особо не вникая в суть. От них можно услышать фразы: «что за ерунду вы тут опять придумали?», «всю жизнь работали так и ничего менять не будем!», «это нам совершенно не подходит!». Таких не получится сходу переубедить, они не способны будут воспринимать никакие аргументы, доводы, примеры. Причем чем больше к ним включать административный ресурс, тем ожесточеннее будет их сопротивление. Система мотивации и стимулирования для этой части коллектива будет бесполезна. Таких тоже будет около 20%.

3) Самая большая часть коллектива поначалу займет нейтральную позицию. Они не будут мешать, но и помогать тоже, скорее всего, не будут. Дальнейшая их позиция по отношению к новому очень сильно будет зависеть от той самой системы мотивации и стимулирования и от первых полученных результатов внедрения нового. Это от них можно услышать фразы: «а что мне за это будет?» и «зачем мне это надо?». Это категория коллектива, которая хочет понять выгоду лично для себя. И как только они эту выгоду увидят, перейдут на сторону инноваторов. Простое принуждение здесь тоже не поможет, потому что часть из них это заставит примкнуть к группе противников, а остальные будут делать это, что называется, для галочки.

В колледже проводится систематическая работа по повышению квалификации преподавателей в работе с цифровыми инструментами. Такие мероприятия могут быть массовыми (для всех педагогических работников), а также могут проводиться по запросу или на основании выявленных профессиональных дефицитов отдельных преподавателей.

Для стимулирования деятельности преподавателей по внедрению дистанционных образовательных технологий в колледже разработаны критерии начисления стимулирующих выплат за разработку и использование дистанционных курсов.

Описанный подход к построению системы ДО успешно функционирует и приносит свои результаты. По состоянию на начало марта 2020 года (до введения массового дистанционного обучения в связи с пандемией коронавируса) в колледже с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения реализовалось 5 основных профессиональных образовательных программ очного отделения (45% от всех реализуемых основных профессиональных образовательных программ), по которым обучалось 76 студентов с инвалидностью и с ОВЗ, 6 основных профессиональных образовательных программ заочного отделения (100 % от всех реализуемых основных профессиональных образовательных программ), по которым обучалось более 700 студентов и 27 дополнительных профессиональных образовательных программ, по которым обучалось более 450 слушателей.

При переходе на массовое ДО весной 2020 г. администрацией колледжа для обеспечения качества ДО был сделан ряд шагов:

1. Создание условий для учебы/работы для ДО. Проведен опрос на предмет оснащенности студентов и преподавателей персональными компьютерами и передано во временное пользование около 70 комплектов техники.

2. Методическая помощь педагогам:

– определены возможные формы проведения дистанционных занятий (онлайн, офлайн, смешанные занятия), для каждой формы подобран

перечень инструментов, разработаны инструкции по их использованию. Единой точкой входа на учебные занятия обозначена СДО колледжа;

- проведены групповые обучающие инструктажи с преподавателями по составленному перечню инструментов;

- обновлены имеющиеся и разработаны новые инструкции для преподавателей и студентов для работы в формате дистанционного взаимодействия;

- определены каналы и регламенты взаимодействия по каждому направлению;

- проведены родительские собрания и педагогический совет в режиме онлайн.

### 3. Техническая помощь:

- проведена проверка наличия доступа к СДО колледжа у студентов и преподавателей;

- определены ответственные специалисты за техническую поддержку, их контакты переданы сотрудникам колледжа;

- на официальном сайте колледжа создан раздел «Дистанционный режим обучения», в котором размещена вся информация, инструкции, ссылки на инструменты и так далее, а также ответы на часто задаваемые вопросы по дистанционному обучению, поступающие от студентов, родителей и преподавателей.

Это был первоочередной перечень мер, позволивший в течение нескольких дней максимально безболезненно перейти в формат ДО. В дальнейшем на протяжении всего периода обучения в таком формате проводились повторные массовые, групповые и индивидуальные инструктажи с преподавателями, были изучены и расписаны в виде алгоритмов действий новые инструменты, проводилось обучение преподавателей по их применению. Проводились еженедельные рабочие встречи с педагогами онлайн, родительские собрания, групповые собрания студентов с целью получения обратной

связи и корректировки деятельности при необходимости. Параллельно велась работа по обновлению программно-технических средств, обеспечивающих функционирование СДО колледжа: развернута собственная система организации видеоконференций, произведен перенос СДО на обновленный более мощный сервер. Проведенное в мае анонимное анкетирование студентов и преподавателей колледжа показало, что как студенты, так и преподаватели оценили работу колледжа в этот период очень высоко (4,6 баллов из 5 студенты и 4,4 балла из 5 преподаватели).

В июне 100% выпускников колледжа в дистанционном формате приняли участие в государственной итоговой аттестации: защитили выпускные квалификационные работы и сдали демонстрационные экзамены по стандартам Ворлдскиллс.

### **Московский городской университет (МГПУ). Магистратура по программе «Тьюторство в цифровой образовательной среде», 1 курс**

Задача: перевести очную магистерскую программу в дистанционный формат обучения.

В 1 семестре 2019 г. при реализации программы магистратуры руководством уже ставилась задача создать дистанционный формат обучения для тех студентов, кто по уважительным причинам не может постоянно посещать очные занятия. Был отработан механизм трансляций очных лекций с подключением удаленных студентов с последующей публикацией записи лекции. Однако, не все педагоги при проведении очной лекции учитывали присутствие удаленных студентов, не привлекали их в процесс обсуждения, не отслеживали их вопросы в чате.

Во 2 семестре 2020 г. руководство и преподаватели

магистратуры приступили к проектированию информационно-образовательной среды (ИОС). Для размещения материалов дистанционных курсов была задействована система дистанционного обучения (СДО), где часть дистанционных курсов была опубликована, а очные занятия стали проводиться с подключением через вебинарную оболочку дистанционных студентов с активным их вовлечением в ход занятий. Таким образом, были реализованы две модели ДО, разработанные Е.С. Полат [2]:

- Методическая модель «Интеграция очного и дистанционного обучения» использовалась в варианте «базовое обучение очное, а отдельные виды деятельности осуществляются дистанционно», признаком классификации которой является способ методической разработки и проведения дистанционного курса.

- Организационная модель «Распределённый класс», признаком классификации которой является способ взаимодействия преподавателя с обучаемыми, использовалась с целью проведения учебного процесса в режиме реального времени, когда к очной группе присоединялись «удалённые» слушатели через видеоконференцию, которые подключаются в назначенное время из дома или из оборудованных аудиторий.

На основе данных моделей была построена модель обучения студентов очного отделения магистратуры в системе ДО, доработана в части объединения имеющихся в модели элементов в смысловые блоки с добавлением значимых разделов (рис. 1).

Модель ДО в магистратуре включает следующие компоненты:

1. Представительский блок – раздел, представляющий профессорско-преподавательский состав магистратуры (руко-

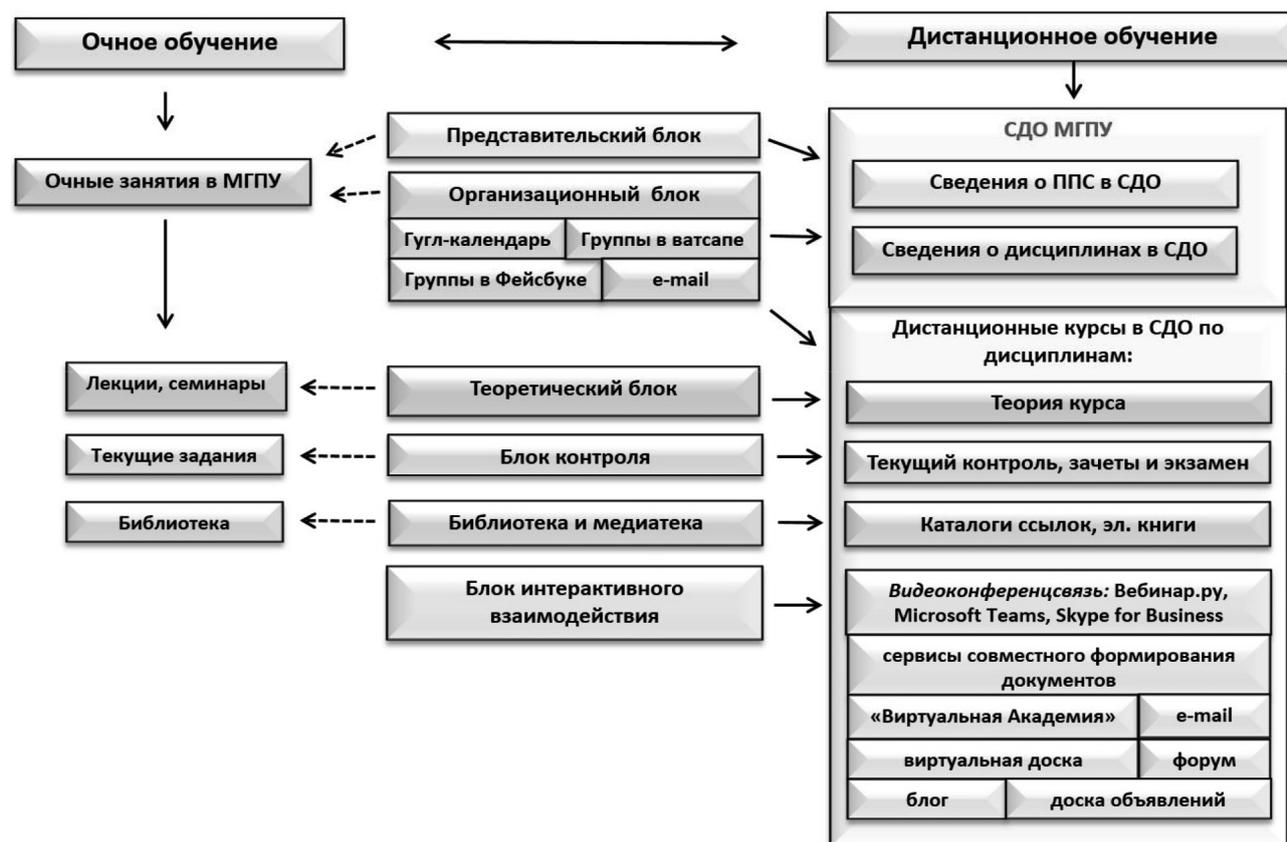


Рис. 1. Модель ДО в магистратуре

водитель магистерской программы, преподаватели, координатор, техподдержка, администрация и руководство организации). Данный блок размещен в системе СДО.

2. Организационный блок – раздел описания непосредственно учебного процесса, включающий порядок регистрации в СДО курса, учебно-тематические планы, программы курсов, расписание основных мероприятий, графики выполнения заданий, мониторинги активности, сроки обучения, адреса отправки контрольных заданий, шаблоны рефлексии, журнал успеваемости, текущую информацию на доске объявлений. По каждому курсу также составлены инструкции, включающие краткую аннотацию курса, цели, задачи, перечень компетенций, на овладение которыми направлен данный курс, структуру курса, описание видов деятельности студентов в ходе курса, разнообразие форм

контроля знаний, критерии успешного завершения работы над курсом, условия передачи материала в случае неуспешного освоения курса, требования к аппаратному и программному обеспечению. Данный блок размещен в системе СДО. Также отдельные организационные вопросы решаются с помощью сервисов гугл-календарь, группы в Фейсбуке, группы в ватсапе, рассылка по e-mail. Там же публикуются материалы, отчеты и результаты мероприятий.

3. Теоретический блок – раздел учебных материалов, где размещен образовательный контент (теоретические материалы дистанционных курсов в формате текста, видеофайлов, подкастов, графиков, таблиц, изображений и т.д., глоссарий, ссылки на виртуальные лаборатории, виртуальные экскурсии, лаборатории удаленного доступа и другие электронные ресурсы сети Интернет по тематике курсов). Данный блок

размещен в системе СДО. При проведении очных занятий педагоги используют демонстрационные материалы в формате презентаций.

4. Блок контроля – раздел контрольных заданий по каждому курсу, включающий по каждому модулю текущие и итоговые задания с пояснениями, примерами, возможностью обсуждения, обратной связью от преподавателя курса, с указанием сроков сдачи заданий. Данный блок размещен в системе СДО. При проведении очных занятий педагоги дают задания студентам для выполнения как в аудитории, так и с последующим размещением в СДО.

5. Библиотека и медиатека – раздел, включающий отобранные преподавателями мультимедийные материалы к занятиям, энциклопедии, словари, ссылки на литературу и Интернет-источники, первоисточники из электронных библиотек, дополнительные

материалы в виде электронных книг, статей. Данный блок размещен в системе СДО. При очном обучении студенты пользуются ресурсами университетской библиотеки.

6. Блок интерактивного взаимодействия – раздел для осуществления общения между преподавателем и студентом в ходе обучения, включающий электронную почту (e-mail), форумы, видеоконференцсвязь (Skype for Business, Microsoft Teams), сервисы совместного формирования документов, виртуальные доски, блоги, «Виртуальную Академию», доску объявлений. Данный блок размещен в системе СДО и предназначен только для дистанционного общения.

В ходе проведения дистанционных курсов преподаватель управляет учебной деятельностью обучаемых, контролирует и комментирует их текущие и контрольные работы, выступления в форуме, осуществляет мониторинг процесса обучения. Организация совместной коммуникативной деятельности обучаемых в процессе познавательной и творческой деятельности решает проблему социализации, что, безусловно, важно в условиях ДО. Студенту дистанционного курса, в свою очередь, нужно иметь возможность интерактивного общения в устной и письменной форме как формального (при выполнении заданий), так и неформального (с другими студентами курса, преподавателем), а также осуществлять само- и взаимоконтроль, иметь возможность запросить помощь на подготовительном этапе, осуществлять рефлекссию собственной учебной деятельности.

Студент выполняет задания по курсам и отмечает выполнение в электронном журнале, при этом оценивая свои работы по 3-хбалльной системе

(1 балл – начал делать, но не закончил, 2 – почти сделал, но не уверен в качестве, 3 – сделал все хорошо). После самооценки студент получает оценку от преподавателя по шкале: зеленый цвет заливки ячейки – задание выполнено, желтый – задание требуется доработать, красный – задание не завершено. Комментарии по доработке заданий преподаватель пишет непосредственно на странице выполненного задания, чтобы студент мог тут же задать уточняющие вопросы и доработать. В начале обучения на курсе студент участвует во входном анкетировании, по итогам изучения каждого модуля студент осуществляет рефлекссию своей учебной деятельности, по завершению курса – выходное анкетирование.

В ходе дистанционных курсов студенты занимаются разработкой педагогических моделей, конспектов занятий, веб-квестов, составлением инструкций, каталогов ссылок, учебно-тематических планов, отчетов и резюме по итогам мероприятий, проведением виртуальных дискуссий, рефлексии, ситуационного анализа, ведением тематических блогов, работой в сетевых педагогических сообществах; участвуют в ролевых играх, виртуальных круглых столах; проводят защиту своих работ, «портфеля студента» в режиме видеоконференции. Также студенты анализируют научные труды по теме ВКР, готовят публикации в сборники студенческих конференций. Таким образом, проведение дистанционных курсов в магистратуре базируется на создании качественного контента, систематическом консультировании студентов, качественной обратной связи по итогам выполнения работ, активными формами работы.

Начинать внедрение ДО с повышения квалификации пе-

дагогов не пришлось, поскольку опыт организации ДО у сотрудников магистратуры уже был.

С началом периода самоизоляции (март-июнь 2020) очный компонент модели ДО был закрыт, и весь учебный процесс без ущерба для качества был перенесен в дистанционный формат, поскольку все необходимые блоки системы уже были разработаны ранее.

### Заключение

Таким образом, главной проблемой в организации ДО в школе стало создание условий для обучения (техническое обеспечение, интернет, организация педагогической системы ДО), а также методическое обеспечение процесса ДО (обучение учителей методике ДО). В вузах и колледжах главной проблемой оказалось именно стимулирование педагогического состава к освоению методических и технических основ ДО, поскольку мотивации для построения качественного ДО основной массе педагогов явно не хватало.

Для дальнейшего развития ДО руководству организаций необходимо задуматься о разработке экономических механизмов оплаты труда разработчиков дистанционных курсов и преподавателей ДО, проработке защиты авторских прав на созданные дистанционные курсы, обучении педагогов методике разработки и проведения дистанционных курсов, закупке профессиональных СДО с гарантией техподдержки от разработчиков на несколько лет и настройки под нужды организации. Также необходима система льгот и поощрений для дистанционных преподавателей по охране здоровья и стимулирования к дальнейшей качественной работе.

## Литература

1. Педагогические технологии дистанционного обучения: учебное пособие для вузов. Под ред. Е.С. Полат. 3-е издание. М.: Издательство Юрайт, 2020. 392 с.
2. Теория и практика дистанционного обучения: учебное пособие для вузов. Под редакцией Е.С. Полат. 2-е издание. М.: Издательство Юрайт, 2020. 434 с.
3. Научная школа А.В. Хуторского [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://khutorskoy.ru/science/>. (Дата обращения: 11.09.2020)
4. Научная школа МИМ ЛИНК [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [https://www.mimlink.ru/about\\_institute/science/](https://www.mimlink.ru/about_institute/science/). (Дата обращения: 11.09.2020)
5. Научная школа НТУ «Харьковский политехнический институт» (Украина) [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://dl.khpi.edu.ua/mod/page/view.php?id=12445&fbclid=IwAR1wYVVMXtdhyXzI-1BUm6BSd05Vx7TZc-Kn7KgzeDqV1lyM-PoZvcXpuM> (Дата обращения: 11.09.2020)
6. Научная школа Майкла Г. Мура (США) [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/043/71043/files/3214647.pdf>. (Дата обращения: 11.09.2020)
7. Никуличева Н.В. Внедрение дистанционного обучения в учебный процесс образовательной организации. М.: Федеральный институт развития образования, 2016. 72 с.
8. Никуличева Н.В. Подготовка преподавателя для работы в системе дистанционного обучения. М.: 2016. 72 с.
9. Айсмонтас Б.Б., Уддин Мд А. Личностные и мотивационные особенности студентов очного и дистанционного обучения (сравнительный анализ). Монография. М.: 2014. 222 с.
10. Андреев А.А. Интернет-технологии и модели обучения в среде Интернет. М.: МИПК, 2013. 57 с.

## References

1. Pedagogicheskiye tekhnologii distantsionnogo obucheniya: uchebnoye posobiye dlya vuzov. Pod red. Ye.S. Polat. 3-ye izdaniye = Pedagogical technologies of distance learning: a textbook for universities. Ed. E.S. Polat. 3rd edition. Moscow: Yurayt Publishing House; 2020. 392 p. (In Russ.)
2. Teoriya i praktika distantsionnogo obucheniya: uchebnoye posobiye dlya vuzov. Pod redaktsiyey Ye.S. Polat. 2-ye izdaniye = Theory and practice of distance learning: a textbook for universities. Edited by E.S. Polat. 2nd edition. Moscow: Yurayt Publishing House; 2020. 434 p. (In Russ.)
3. Nauchnaya shkola A.V. Khutorskogo = Scientific school of A.V. Khutorsky [Internet]. Available from: <http://khutorskoy.ru/science/>. (cited 11.09.2020). (In Russ.)

11. Асмолов А.Г., Семенов А.Л., Уваров А.Ю. Российская школа и новые информационные технологии: взгляд в следующее десятилетие. М.: НексПринт, 2010. 84 с.
12. Бендова Л.В. Тьютор в системе открытого дистанционного образования: монография. Жуковский: МИМ ЛИНК, 2013. 116 с.
13. Босова Л.Л. Отечественный и зарубежный опыт создания учебных материалов нового поколения // Школьные технологии. 2007. № 5. С. 179–184.
14. Полат Е.С., Петров А.Е., Татаринова М.А. и др. Дистанционное обучение в профильной школе: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. Под ред. Е.С.Полат. М.: Издательский центр «Академия», 2009. 208 с.
15. Ладыженская, Н.В. Проблемы педагогического общения при дистанционном обучении // Материалы 15-й конференции представителей региональных научно-образовательных сетей «Relarn-2008». М.: 2008. С. 215.
16. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Под ред. Полат Е.С. М.: Академия, 2009. 272 с.
17. Панюкова С.В. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании: учеб. пособие для студентов вузов. М.: Издательский центр «Академия», 2010. 221 с.
18. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2010. 368 с.
19. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). М.: ИИО РАО, 2008. 274 с.
20. Роберт И.В., Лавина Т.А. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 69 с.

4. Nauchnaya shkola MIM LINK = Scientific school MIM LINK [Internet]. Available from: [https://www.mimlink.ru/about\\_institute/science/](https://www.mimlink.ru/about_institute/science/). (cited 11.09.2020). (In Russ.)
5. Nauchnaya shkola NTU «Khar'kovskiy politekhnicheskii institut» = Scientific School of NTU «Kharkov Polytechnic Institute» (Ukraine) [Internet]. Available from: <http://dl.khpi.edu.ua/mod/page/view.php?id=12445&fbclid=IwAR1wYVVMXtdhyXzI-1BUm6BSd05Vx7TZc-Kn7KgzeDqV1lyM-PoZvcXpuM> (cited 11.09.2020).
6. Nauchnaya shkola Maykla G. Mura = Scientific School of Michael G. Moore (USA) [Internet]. Available from: <http://window.edu.ru/resource/043/71043/files/3214647.pdf>. (cited 11.09.2020).
7. Nikulicheva N.V. Vnedreniye distantsionnogo obucheniya v uchebnyy protsess obrazovatel'noy

organizatsii = The introduction of distance learning into the educational process of an educational organization. Moscow: Federal Institute for Education Development; 2016. 72 p. (In Russ.)

8. Nikulicheva N.V. Podgotovka prepodavatelya dlya raboty v sisteme distantsionnogo obucheniya = Preparing a teacher for work in the distance learning system. Moscow: 2016. 72 p. (In Russ.)

9. Aysmontas B.B., Uddin Md A. Lichnostnyye i motivatsionnyye osobennosti studentov ochnogo i distantsionnogo obucheniya (sravnitel'nyy analiz). Monografiya = Personal and motivational characteristics of full-time and distance learning students (comparative analysis). Monograph. Moscow: 2014. 222 p. (In Russ.)

10. Andreyev A.A. Internet-tekhnologii i modeli obucheniya v srede Internet = Internet technologies and models of learning in the Internet environment. Moscow: MIPK; 2013. 57 p. (In Russ.)

11. Asmolov A.G., Semenov A.L., Uvarov A.YU. Rossiyskaya shkola i novyye informatsionnyye tekhnologii: vzglyad v sleduyushcheye desyatiletie = Russian school and new information technologies: a look into the next decade. Moscow: NexPrint; 2010. 84 p. (In Russ.)

12. Bendova L.V. T'yutor v sisteme otkrytogo distantsionnogo obrazovaniya: monografiya = Tutor in the system of open distance education: monograph. Zhukovsky: MIM LINK; 2013. 116 p. (In Russ.)

13. Bosova L.L. Domestic and foreign experience in creating new generation educational material. Shkol'nyye tekhnologii = School technologies. 2007; 5: 179-184. (In Russ.)

14. Polat Ye.S., Petrov A.Ye., Tatarinova M.A. et al. Distantsionnoye obucheniye v profil'noy shkole: ucheb. posobiye dlya stud. vyssh. ucheb. Zavedeniy. Pod red. Ye.S.Polat = Distance learning in a specialized school: textbook. manual for stud. higher. study. Establishments. Ed. E.S. Polat. Moscow: Publishing Center «Academy»; 2009. 208 p. (In Russ.)

15. Ladyzhenskaya, N.V. Problems of pedagogical communication in distance learning. Materialy 15-y konferentsii predstaviteley regional'nykh nauchno-obrazovatel'nykh setey «Relarn-2008» = Materials of the 15th conference of representatives of regional scientific and educational networks «Relarn-2008». Moscow: 2008: 215. (In Russ.)

16. Novyye pedagogicheskiye i informatsionnyye tekhnologii v sisteme obrazovaniya. Pod red. Polat Ye.S. = New pedagogical and information technologies in the education system. Ed. Polat E.S. Moscow: Academy; 2009. 272 p. (In Russ.)

17. Panyukova S.V. Ispol'zovaniye informatsionnykh i kommunikatsionnykh tekhnologiy v obrazovanii: ucheb. posobiye dlya studentov vuzov = The use of information and communication technologies in education: textbook. manual for university students. Moscow: Publishing Center «Academy»; 2010. 221 p. (In Russ.)

18. Polat Ye.S., Bukharkina M.YU. Sovremennyye pedagogicheskiye i informatsionnyye tekhnologii v sisteme obrazovaniya: ucheb. posobiye dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedeniy = . Modern pedagogical and information technologies in the education system: textbook. manual for students of higher educational institutions. Moscow: Publishing Center «Academy»; 2010. 368 p. (In Russ.)

19. Robert I.V. Teoriya i metodika informatizatsii obrazovaniya (psikhologo-pedagogicheskiy i tekhnologicheskiy aspekty) = Theory and methodology of informatization of education (psychological, pedagogical and technological aspects). Moscow: IIO RAO; 2008. 274 p. (In Russ.)

20. Robert I.V., Lavina T.A. Tolkovyy slovar' terminov ponyatiynogo apparata informatizatsii obrazovaniya = Explanatory dictionary of terms of the conceptual apparatus of informatization of education. Moscow: BINOM. Knowledge Laboratory; 2012. 69 p. (In Russ.)

#### Сведения об авторах

##### **Наталья Викторовна Никуличева**

*К.пед.н., директор проекта,  
Федеральный институт развития образования  
РАНХиГС при Президенте РФ, Москва, Россия  
Эл. почта: nikulicheva@mail.ru*

##### **Оксана Ивановна Дьякова**

*Заместитель директора по учебной и научно-методической работе  
Тольяттинский социально-педагогический  
колледж», Тольятти, Россия  
Эл. почта: oidyakova@yandex.ru*

##### **Ольга Сергеевна Глуховская**

*Учитель начальных классов  
Школа № 950, Москва, Россия  
Эл. почта: glukhovskaia.olgha@mail.ru*

#### Information about the authors

##### **Nataliya V. Nikulicheva**

*Cand. Sci. (Pedagogy), Project director  
FIRO RANEPА,  
Moscow, Russia  
E-mail: nikulicheva@mail.ru*

##### **Oksana I. Dyakova**

*Deputy Director for Educational  
and Scientific-Methodological Work  
Togliatti Social and Pedagogical College,  
Togliatti, Russia  
E-mail: oidyakova@yandex.ru*

##### **Olga S. Glukhovskaya**

*Elementary school teacher  
School № 950, Moscow, Russia  
E-mail: glukhovskaia.olgha@mail.ru*

# Использование учебного сайта преподавателя при осознанном подходе к изучению русского языка как иностранного

**Цель исследования** показать продуктивность использования учебного сайта преподавателя русского языка как иностранного на подготовительном курсе вуза. Учебный сайт преподавателя является эффективным средством обучения, который обусловлен принципом сознательности и активности обучающихся под руководством преподавателя. Учебный сайт как информационно коммуникативное средство способен объединить в себе дидактический материал, обучающие методы и приёмы при разных формах организации работы: очной, смешанной, дистанционной; также дидактические материальные средства: учебные комплексы, информационно коммуникативные средства, контрольно-обучающие. Важным принципом, лежащим в основе предлагаемого способа обучения, является отказ от использования методов бессознательного повторения.

**Материалы и методы.** Для выявления эффективности применения учебного сайта преподавателя использовались разные образовательные площадки с разными целевыми и национальными группами. Проведен анализ исследований о механических повторениях известных физиологов, биологов, педагогов, что позволило прийти к выводу о неэффективности использования приёмов с неосознанными повторениями в учебном процессе. Систематическое использование сайта преподавателя в процессе обучения показало, что наиболее эффективными признаются следующие методы и приёмы: аудиовизуальный, текстовые упражнения от простого к сложному с озвучиванием, звуковой приём обучения фонетике и грамоте, «живой диалог» как новый приём в обучении русского языка как иностранного, словарная работа, дифференцированный подход. Применялись методы наблюдения, сравнения и сопоставления, которые помогли выявить

продуктивность обучения с применением мультимедиа. Для выявления научной новизны использовался эмпирический метод путём внедрения авторской разработки учебного персонального сайта преподавателя с описанием наблюдений и резюмирования результатов.

**Результаты.** Отмечено, что предложенный формат сайта является инновацией в сфере обучения русскому языку как иностранному на подготовительном курсе. Результативно доказано, что использование персонального сайта преподавателя с возможностью обратной связи, даёт хорошие результаты при обучении русскому языку как иностранному в сжатые сроки в неязыковом вузе, в период дистанционного обучения, при смешанной форме обучения.

**Заключение.** Исследования с применением сайта продолжаются в разных группах по национальности (возможно наличие сразу несколько язычных), по количеству (возможно обучение группы до 15 человек), по степени подготовки (возможно А1-В1). Сайт имеет ряд преимуществ: возможность редактировать по мере необходимости, изменять интерфейс и генерировать контент. В исследовании показано, как дидактика взаимосвязана с физиологией, а в компетентность педагога входит творчество, которое в современных информационных условиях рассмотрено через приём мультимедиа — учебный персональный сайт преподавателя [www.russian-teacher.ru](http://www.russian-teacher.ru)

**Ключевые слова:** память, осознанная память; повторение без повторения; генеративная грамматика; средства мультимедиа; информационно-коммуникативные технологии; учебный персональный сайт.

Svetlana V. Marchuk

Pushkin Leningrad State University, Saint Petersburg, Russia

## Using the Lecturer's Training Site with a Conscious Approach to Learning Russian as a Foreign Language

**The purpose of the research** is to demonstrate the productivity of using the lecturer's training web-site of Russian as a foreign language in the preparatory courses at the University. Lecturer's training web-site is an effective means stipulated with principal of consciousness and activity of scholars under the guidance of a lecturer. Training web-site as informative and communicative instrument is able to combine didactic matter, learning techniques and methods for different forms of work organization: full-time, mixed and distance; also, didactic material means - educational complexes, information and communication means, control and training. An important principle underlying the proposed teaching method is the refusal to use the methods of unconscious repetition.

**Materials and methods.** To identify the effectiveness in application of lecturer's training web-site various educational platforms were used having different target and national groups. The analysis of studies on mechanical repetitions of well-known physiologists, biologists, lecturers was carried out, which allowed us to come to the conclusion about the ineffectiveness of using

techniques with unconscious repetitions in the educational process. Systematic use of lecturer's web-site in educational process shows that most effective methods and techniques are audio-visual, textual exercises from simple to complex with further audio dubbing, audio method of teaching phonetics and literacy, "lively dialogue" as a new technique in teaching Russian for foreigners, vocabulary works and differentiated approach. Observation, comparison and matching methods were applied, which helped to identify the productivity of learning with the use of multimedia. To identify scientific novelty, an empirical method was used by introducing author's personal educational web-site project - [www.russian-teacher.ru](http://www.russian-teacher.ru) with a description of observations and summarizing the results.

**Results.** It is noted that the offered website format is innovation in the field of teaching Russian for foreigners during preparatory course. It was proved with high positive result that the use of a lecturer's personal training website with the possibility of feedback gives good results when teaching Russian as a foreign language in a short time

at the nonlinguistic university during the period of distance learning, with a mixed form of education.

**Conclusion.** Research using the site continues in different groups by nationality (it is possible that there are several linguistic ones), by the number (it is possible to train a group of up to 15 people), by the degree of preparation (possibly A1-B1). The site has a number of advantages: the ability to edit as needed, change the interface and generate content. The study shows how didactics is interconnected

with physiology, and the lecturer's competence includes creativity, which in modern informational conditions is considered through the use of multimedia - the lecturer's training personal website - [www.russian-teacher.ru](http://www.russian-teacher.ru).

**Keywords:** memory, conscious memory, repeating without doubling; generative grammar; multimedia tutorials; information and communicative technologies; personal training website.

## Введение

**Постановка проблемы.** Обучение русскому языку как иностранному в настоящее время имеет большой спрос и существует заказ на его освоение в кратчайшие сроки, а значит, требуются эффективные способы обучения. Определённые дидактические приёмы, основанные на академическом подходе к обучению русскому языку как иностранному, стали вызывать сомнения в их продуктивности.

Надо отметить, что на подготовительном курсе выделяется 800–900 учебных часов. В среднем иностранный обучающийся в течение 8–9 месяцев шесть дней в неделю по 4 часа занимается с преподавателем русским языком. При такой максимальной нагрузке изучающие русский язык как иностранный по окончании подготовительного курса должны хорошо владеть русским языком: понимать монологическую речь, участвовать в диалоге, писать под диктовку, бегло безошибочно читать, обрабатывать прочитанный текст. К сожалению, мы не получаем таких результатов. Преподавателю надо задуматься не только о том, чему учить, но и как. Его задача найти *новые решения для инструментализации преподавания и сделать обучение более эффективным, решающим аутентичные коммуникативные ситуации*. Педагогическая наука воспринимается совместно с творчеством, но неоспоримо то, что наука – это прежде всего исследовательская работа, направленная на результат, и «наука похвальна только тогда, когда она приносит пользу». (В. Пенн)

## Обзор научной литературы по проблеме.

Для решения назревшей проблемы обучения с помощью информационно-коммуникативных технологий стоит обратиться не только к опыту современных педагогов-новаторов, но и к физиологам, биологам и психологам. Эффективность обучения зависит прежде всего от понимания физиологии человека, его психического состояния. Эксперименты известнейших физиологов Павлова И.П., Сеченова И.М., Бернштейна Н.А. оказались важными и актуальными при исследовании проблемы по осознанному подходу при обучении русскому языку как иностранному на подготовительном курсе. Н. Хомский создал целую систему в познании иностранного языка, Абдурахманова Н.Г. о генеративной грамматике и концепции «врождённых идей» имеет неоднозначное мнение. Зефирова Т.Л., Зиятдинова Н.И., Купцова А.М. в своём пособии озвучили рекомендации по работе с памятью, основанной на физиологии. Гречко П.К. называет приход в нашу жизнь электронных средств коммуникаций вызовом для педагогики, где открывается свобода творчества, не виданная ранее. О дифференциации когнитивных структур пишет Н.И. Чуприкова. Азимов Э.Г. разработал методическое руководство по использованию дистанционных технологий при обучении русскому языку как иностранному. И.В. Роберт в монографии осветила вопросы решения основных проблем информатизации образования на концептуальном уровне.

Она рассмотрела возможности средств новых информационных технологий, их педагогическую целесообразность, психолого-педагогические требования, предъявляемые к информационно-коммуникативным технологиям и оптимальные условия применения. Исследования этих учёных актуальны всегда, и мультимедиа, в частности учебный сайт, взошли на пьедестал для решения многих проблем. В то же время анализ работ об использовании информационно-коммуникативных технологий Байгужиной П.А., Шибковой Д.З., Айзмана Р.И. выявил факторы, которые имеют неблагоприятное психофизиологическое воздействие на восприятие личности в процессе обучения. Особенно важными являются анализ и синтез «основных законов наиболее сложных форм мышления, осуществляемого человеком на основе его речи». Этому научному направлению посвящена деятельность ученых Выготского и Лурия. Их исследования основаны не только на педагогическом наблюдении, но и имеют обоснования с точки зрения психологии и физиологии. В своих лекциях они уделяют особое внимание восприятию, вниманию, памяти, образному мышлению. В продолжение темы *осознанного подхода* к обучению д.п.н. зав. лабораторией дистанционного обучения Е.С. Полат говорит о *развитии мышления* путём самостоятельного принятия разнообразных решений, где «приходится работать с информацией на разных источниках, оценивать и применять полученные знания

в нетипичных ситуациях, решать постоянно возникающие проблемы. Одних знаний уже не хватает. Нужен иной подход к системе образования, иная концепция» [1].

**Цель** исследовательской работы — показать, как дидактика взаимосвязана с физиологией, а в компетентность педагога входит творчество, которое в современных информационных условиях будет рассмотрено через приём мультимедиа — учебный персональный сайт преподавателя [www.russian-teacher.ru](http://www.russian-teacher.ru)

### Основная часть

Единственным местом на начальном этапе, где практикуется иностранный язык, является класс. Rod Ellis определяет такой класс следующим образом: «...где целевой язык только как объект и не используется как коммуникативное средство за пределами класса» [2]. Действительно, коммуникативные ситуации в классе — это языковые действия, разработанные или выбранные учителем на основе чётко определённых целей. Даже если обучающийся может использовать полученные знания в естественной обстановке, ему приходится сталкиваться с непредвиденными обстоятельствами подлинного общения без использования учебных материалов. Посещение экскурсий, совместные походы на культурные мероприятия выявили тенденцию к более быстрому усвоению предлагаемого материала. Приведённые ниже примеры из опыта обязывают искать новые пути в образовании.

**Пример первый.** Иностранцы подготовительного курса вуза, обучающиеся по практическому пособию, изданному преподавателями кафедры, получали письменные задания, связанные с неоднократным повторением похожей или одинаковой фразы с заменой какого-то

слова. Такие упражнения называются дриллами. Они имеют место быть, но их избыток не даёт положительного эффекта. Например: Вставьте вместо точек слова *русский и по-русски*

1. *Хуан хорошо пишет...*
2. *Мария давно изучает ...*
3. *Вы хорошо понимаете ...*
4. *Анвар и Ахмед уже немного говорят ...*

При проверке выполненного задания выяснилось, что все написали, но не поняли. Само задание не объясняет различий между наречием и прилагательным, не имеет обобщённого характера для слушателей, поэтому фразы не выполняют никакую смысловую нагрузку, что говорит о бесполезности выполнения упражнения даже с точки зрения фонетической, так как студенты это не читают.

**Пример второй.** При индивидуальном занятии с китайским студентом, обучающимся на подготовительном курсе вуза, на вопрос «У тебя есть ...?» ответа не последовало, то есть вопрос был непонят. Удивление было после увиденного: в тетради на четырёх страницах аккуратным почерком были прописаны фразы «У меня есть... дом» и тому подобные. То есть китайский студент после многократного написания однотипных фраз не смог ответить на вопрос, ответом которого являлись прописанные фразы.

Эти примеры с письменным повторением можно продолжить. А значит стоит серьёзно задуматься о неэффективности, а бесполезности многих дидактических приёмов. Кроме этого, со студентами старших курсов была проведена доверительная беседа, в которой выяснилось, что обучение на подготовительном курсе не было продуктивным, и «в речь» обучающиеся вышли (с их слов), прежде всего благодаря знакомству и общению с носителями языка.

Приведены аргументы о нецелесообразности использо-

вания методических приёмов, основанных на бессмысленных повторениях, поэтому задачей исследования является аргументированное доказательство, что учебный сайт преподавателя является *средством эффективного* обучения русскому языку как иностранному на подготовительном курсе. Его основной функцией является передача информации новым способом; обучение системе кодов с *выходом в речь*, а значит психологический процесс формулирования и воспроизведения необходимой мысли посредством языка. При решении поставленной задачи применялись **методы** теоретического анализа, педагогический эксперимент, анализ результатов тестовых заданий и их обобщение. Необходимо напомнить, что одним из уровней методологии является методика и техника исследования, то есть практическая деятельность. Понятие о *средствах обучения* связано в большей мере с этим уровнем методологии. Верное толкование терминологии позволят более чётко, не отклоняясь от сути темы раскрыть её идейное содержание. Термин «средства обучения» достаточно широкий, в который включены нетехнические (печатные) и технические средства.

Если ранее к техническим средствам обучения относили диафильмы, диапозитивы, аудио и видео записи, то в настоящее время компьютер способен вместить все виды средств, которые в общем называются *мультимедиа*. Для полной ясности необходимо заметить, что само оборудование «железо» в данном исследовании не рассматривается. Нас будет интересовать, как *средство обучения*, в данном случае учебный сайт преподавателя, взаимодействует с упорядоченным множеством взаимосвязанных средств обучения, какими характерными свойствами обладает и какие учебно-вос-

питательные задачи помогает решить. Основная задача доказать и показать педагогическую эффективность при использовании учебного сайта преподавателя, в частности при изучении русского языка как иностранного на подготовительном курсе вуза. «Под педагогической эффективностью использования средств обучения понимают *результативность, действенность* решения с помощью средств обучения учебно-воспитательного процесса с наименьшими затратами времени, труда и сил учителя и учащихся» [4].

При осознанном подходе к обучению языка неоспоримую роль играют когнитивные структуры: ощущение, восприятие, внимание, память. *Память и сознание* входят в основные познавательные функции высшего порядка. Запоминание, сохранение и последующее воспроизведение человеком его опыта. Память бывает долговременная (постоянная), кратковременная (оперативная), моторная, непосредственная (мгновенная, немедленная, первичная), образная, сенсорная, словесно-логическая, слуховая, смысловая, эмоциональная [5, С.160]. Происходит обработка информации мозговым центром. Это очень сложный процесс, так как включает в себя разные виды памяти, а также эмоциональные функции, принятие решений, символические и концептуальные представления и функции повторения. Запоминание порождает функциональную связанность. Например, John Geak определил структуры мозга, участвующие в процессах обучения, следующим образом «... рабочая память (боковая лобная доля), долговременная память (гиппокамп – часть лимбической системы головного мозга), принятие решений (орбитофронтальная доля), эмоциональное опосредование (лимбическая доля и

другие области лобной доли), символическое представление (веретенообразная извилина и височные доли), концептуальные взаимосвязи (теменная доля), моторное и концептуальное повторение» [6].

Наше внимание будет сосредоточено на *рабочей памяти*, это кратковременная и непосредственная память. Роль непосредственной памяти значительна в закреплении учебного материала [7 с.143]. Непосредственное запоминание формируется при правильных методических приёмах, при *акценте внимания*, которое кодирует язык ввода, чтобы сделать его активным как в рабочей памяти, так и в долгосрочной.

Необходимо напомнить о *восприятии* информации. Этот механизм воздействия информации на воспринимающий объект/субъект детерминируется её основными свойствами: ценностью (необходимостью), актуальностью (своевременностью), достоверностью (истинностью), полнотой (качеством и достаточностью), доступностью» [7]. Личностные особенности человека, которые не могут быть объяснены в полной мере, но имеют важное значение, предусмотреть которые очень сложно.

Механические упражнения, используемые на начальной стадии обучения русскому языку как иностранному, зачастую без осознания смысловых связей делают возможности их применения ограниченными, а значит непродуктивными, неэффективными. Учёный-физиолог И.П. Павлов называет частое неосознанное повторение внутренним торможением или сном: «Внутреннее торможение и сон – один и тот же процесс в своей физико-химической основе. Это более или менее продолжительное или много раз повторяющееся изолированное условное раздражение, т.е. раздражение корковой клетки» [8, лек.15].

Физиологические исследования на условные и безусловные рефлексы показывают, что уже на седьмом повторении наступает торможение. Обратная реакция допустима в случае смены деятельности. При выполнении упражнений с механическим неосознанным повторением, где нет смысловой нагрузки на высшие когнитивные функции, работа мозга переходит в спящее состояние, а следовательно процесс запоминания и понимания отсутствует.

Учёный-физиолог Н.А. Бернштейн известен как исследователь в области управления движением, можно считать, что именно он заложил фундамент для кибернетики. Углубляя доказанное И.П. Павловым, физиолог Бернштейн сформулировал положение о том, что «при выработке условных замыканий путём настойчивого повторения стимулов человек становится в условия полной пассивности по отношению к ним... Вся диалектика развития навыка как раз и состоит в том, что там, где есть *развитие*, там каждое следующее исполнение лучше предыдущего, т.е. *не повторяет* его; поэтому упражнение есть *повторение без повторения*» [9, с. 326]. Любой вид деятельности – от элементарнейших действий до цепных рабочих процессов, письма, артикуляции и т.п. направляется и определяется прежде всего смыслом двигательной задачи и предвосхищением искомого результата её решения [9, с.475]. Н.А. Бернштейн одним из первых начал рассматривать управление движением как реализацию некоторой программы, хранящейся в центральной нервной системе в закодированном виде. «Мы можем утверждать, что в тот момент, когда движение началось, в ЦНС имеется в наличности уже вся совокупность энграмм, необходимых для доведения этого движения до конца» [10 с.58]. Таким об-

разом, бессмысленное повторение неэффективно. Такие приёмы будут полезны для отработки фонетики.

В обучении языку предполагается, что грамматические правила являются врождёнными, в том смысле, что они биологически закодированы и их реализация является естественной функцией головного мозга. Такой подход в лингвистике был предложен американцем Ноамом Хомским и распространён с конца 1950-х годов.

Названа эта теория усвоения языка — *генеративная грамматика* [11]. Не согласиться с результатом исследований американского учёного нельзя. Достаточно привести в пример выражение «врождённая грамотность», когда ученик, не зная правила пишет без ошибок, порой грамотнее, чем знающий правила. «Очевидно, что любой субъект, говорящий на одном языке, овладел и усвоил генеративную грамматику, в которой сформулировано его знание языка. Это не означает, что он осведомлён о правилах грамматики и даже не способен их понять» [12].

Даже если Ноам Хомский прав, и грамматика универсальна, и дана человеку, как и все законы природы, и у всех языков на генном уровне есть общее, оно врождённое, и это даёт возможность изучить любой другой язык, то как высвободить или стимулировать этот врождённый языковой потенциал? [13] Понимание речи подразумевает извлечение смысла слова из замысла [11]. Значит, Хомский считал синтаксис основным компонентом языка. Скажем, что трансформация грамматики происходит через синтаксис. Но будет справедливо заметить, что одним из первых, кто об этом говорил был *русский учёный-лингвист* 19 века Ф.И. Буслаев. Он писал, что язык — это живой организм, выражение мысли, поэтому

постигать надо законы мысли. И преподавать его (язык) необходимо без формальностей, а значит, с мысли, которая выражается предложением. Таким образом, синтаксис есть основа всему построению языка; этимология же только приспособляет слова различными изменениями и формами к составлению предложения [14].

Методология научного исследования позволяет сделать вывод, что механическое повторение при изучении любого иностранного языка не эффективно, влечёт проблемы как психологического характера, так и экономического, ведь на процесс обучения затрачиваются временные и денежные ресурсы.

Авторы учебно-методического пособия «Физиологические основы памяти. Развитие памяти у детей и подростков» выдвинули условия успешного запоминания. Не исключается и развитие механической памяти, но с учётом рекомендаций. А именно: «не подряд», чередуя пассивное с активным, мнемотехнические приёмы, разнообразие в работе. [15, с. 19].

Организм лучше адаптируется к восприятию структурированной информации. Конкретная информация с заданием позволяет фокусировать своё внимание на конкретном. «Информация из окружающего мира извлекается, используется и запоминается субъектом в той мере и в такой форме, как это позволяют имеющиеся когнитивные структуры» [16]. «Вот почему *развернутая речь является не только средством общения, но и орудием мышления*» [17].

Сдерживать поток информации становится всё труднее, её воздействие увеличилось в двести раз за последние двадцать лет. Ясно, что формат преподавателя, в частности русского языка как иностранного, должен измениться с той же максимальной скоростью,

как и кибернетика. «Реализация цифровых технологий базируется на методах кодировки и передачи информации. При этом слово «цифровой» используется для обозначения любого объекта, который работает с дискретными значениями» [18], и таким объектом является веб-сайт. Необходимо принять тот факт, что ученик XXI века является гражданином цифрового мира, и предложить ему необходимо сознательную и продуманную интеграцию информационно-коммуникативных технологий, которые будут способствовать мотивации и приобретениям. Основой такой интеграции должно послужить перепрограммирование знаний преподавателя согласно эмпирическим наблюдениям и анализам. «Вопрос стоит даже шире: в интернет-поведении должны сегодня разбираться — и не любительски, а профессионально — все преподаватели» [19].

Переход к смешанному образованию, где большей частью преобладает дистанционная форма обучения, вызвал недоумение и страх от неуверенности в качестве образования. Е.С. Полат назвала факторы, которые влияют на качество образования при дистанционной форме обучения. **Концепция обучения**, базирующаяся на аксиологии этнической общности. **Продуманная организация и методы** дистанционной формы обучения. **Организация информационно-образовательной среды** учебного процесса. **Средства обучения** как носители учебной информации. **Технические средства** с учётом дидактических свойств. **Профессионализм преподавателя**, владеющий информационными и коммуникационными технологиями [3, 72]. В кратком изложении — это *учебная программа*, её *системность* выполнения и *компетентность* преподавателя. Внедрение информационных технологий

вошло в образовательный процесс глобально и, к сожалению, без соблюдения перечисленных факторов.

Единой парадигмы для мультимедийных средств обучения нет. Возможности технических средств и средств программного обеспечения безграничны. *Мультимедиа* — это одновременное использование различных форм представления информации и её обработки в едином объекте. Например, в одном объекте может содержаться текстовая, звуковая, графическая, анимационная и видеoinформация, а также инструментарий интерактивного взаимодействия с этой информацией. [20] Практически любая посещаемая веб-страница может быть квалифицирована как страница с мультимедийным контентом. При создании мультимедийных файлов используется специальное программное обеспечение, с помощью которого формируется файл необходимого формата. Образовательный контент (содержимое, информационное наполнение) должен быть информативным, целенаправленным, мобильным, практичным, надёжным и иметь функциональные возможности.

Современные информационные технологии позволяют использовать аудиовизуальные приёмы, а значит дифференцированно подходить к процессу обучения. «Согласно опросу относительно ведущего канала восприятия, у 32% преобладает зрительное восприятие, запоминание «на слух» происходит у 30% испытуемых, моторная память развита у 25%. У студентов преобладают классические приёмы запоминания — запоминание по блокам, повторение; запоминание слов в контексте; запоминание при помощи технических средств» [21].

Для преподавателей русского языка как иностранного **подготовительного** курса дис-

танционная форма обучения стала решением в сложившейся ситуации всеобщего мирового карантина. Поэтому внедрять мультимедийные средства — первостепенная задача. Успех интеллектуальной самореализации обучающихся может быть решён с помощью «неадекватного» стиля взаимодействия с преподавателем, то есть использовании гибкой коммуникации, основанной на импровизации [22]. Одним из видов мультимедийных средств такого стиля является учебный веб-сайт преподавателя, который служит средством взаимодействия с каждым обучаемым.

*Идеей создания учебного сайта преподавателя* [www.russian-ticher.ru](http://www.russian-ticher.ru) *послужила необходимостью в систематическом непрерывном взаимодействии с обучающимися, в экономии времени, в индивидуальном подходе.* «Веб-сайт это — набор веб-страниц, составляющих единое целое (посвященных какой-либо одной тематике либо принадлежащих одному и тому же автору), как правило, размещенных на одном и том же сервере, имеющих одно и то же доменное имя и связанных между собой перекрестными ссылками.

Для создания сайта необходимо «*доменное имя*», позволяющее однозначно идентифицировать сайт в сети Интернет и обратиться к его содержанию (контенту). Доменные имена регистрируются соответствующими организациями, отвечающими за формирование структуры World Wide Web в данном регионе. *Сервер* — это специализированное аппаратное устройство с программным обеспечением. Именно на сервере хранятся веб-сайты. *Перекрестные ссылки* обеспечивают связь внутри своего файла, их надо отличать от гиперссылок, создающих связь с внешними документами» [23].

Сайт администрируется преподавателем, который сле-

дит за контентом сайта (его наполнением), то есть использует его как рабочий онлайн-инструмент, имеющий аудио, видео, текст и возможность обратной связи, что позволяет давать персональные консультации. «Комфортность работы с веб-сайтом в значительной степени зависит от его визуальной сложности, что определяет объём и интенсивность когнитивной нагрузки на пользователей и существенно влияет на качество восприятия информации» [24]. Использование учебного сайта, делает подготовку к занятию более практичной и эффективной. Преподаватель, будучи администратором своего сайта, подготавливает контент для самостоятельного изучения, а значит, автоматически руководствуясь целью и задачами, выстраивает и линию урока.

#### **Возможности применения сайта**

— *Домашнее задание с методическими рекомендациями*, отправленное разными способами обучающимся.

— *Обратная связь* сайта.

— *Использование* рабочего материала *на уроке* через веб-сайт.

— *Просмотр видео фильмов.*

— *Замещение лингафонного* оборудования.

— *Подготовка* к экскурсии.

— *Быстрый доступ* к необходимым пособиям.

Каждая возможность имеет дополнительные функции.

Например, рассмотрим *подготовку к экскурсии* в Санкт-Петербург. Предварительно предлагается пройти по ссылке, прослушать аудиозапись текста «Экскурсия в Петербург» для восприятия на слух, познакомиться с новыми словами, прочитать и запомнить. *Следующий урок* посвящается разбору текста с прослушиванием и просмотром фотографий, на тему экскурсии. Контент страницы может меняться по мере необходи-

мости. (Изменение маршрута экскурсии, упрощение или усложнение содержания текста). Медиа возможности предполагают видео экскурсию в режиме 3d. *Заключительный этап* – экскурсия, где обучающиеся воспринимают информацию с пониманием.

#### Подготовка к диктанту.

Домашнее задание: прочитать пять раз предложения. Прослушать их в аудиозаписи.

*Чу-щу ча-ща чо-що че-ще чи-щи чё-щё*

*Магазин. Это овощной магазин. Я иду прямо в магазин.*

*Гостиница. Там гостиница. Мы идём направо в гостиницу.*

*Библиотека. Тут библиотека. Ты идёшь прямо, потом налево в библиотеку.*

На следующем уроке написание диктанта. Этот приём всегда эффективен, а положительный результат позитивно влияет на мотивацию.

#### Подготовка к чтению

*Текст «Первый космонавт»*

На уроке разбирается текст: образцовое чтение преподавателя, вокабуляры (используемые новые слова), чтение текста.

Домашнее задание предусматривает прослушивание текста необходимое количество раз в аудиозаписи, прочтение, запоминание новых слов. Просмотр видеofilма по теме, фотографий.

Составление вопросов с проверкой через *обратную связь*. Преподаватель может, используя мобильное приложение, исправить допущенные ошибки и переправить ученику. Работа с сайтом предполагает дополнение, изменение, так как наряду с техническими возможностями творческий и аналитический подход преподавателя неисчерпаем. Так появился раздел *«От простого к сложному»*, где задания имеют дифференцированный подход. Например, предлагается текст в трёх вариантах: *упрощённый*

(адаптированный для подготовительного курса A1-A2), *усложнённый* и *полный вариант* текста. В предтекстовой работе предлагается *вокабулярный*, где преподаватель может производить перевод необходимых слов на родной язык обучающихся, менять состав слов. Такая возможность может быть представлена только на персональном сайте преподавателя. Всё задание из рубрики *«От простого к сложному»* построено на мыслительной деятельности, где задействованы основные когнитивные факторы.

Результативной оказалась рубрика *«Живой диалог»*. Необходимо выполнить задание по методическим рекомендациям, которые предлагаются к диалогу с любой тематикой.

*«Слушайте. Используйте запись столько раз, сколько необходимо, чтобы не отставать от ответов на вопросы. Use the recording as many times as necessary to keep up with answering questions.*

#### Рекомендация

*Обучающийся должен вливаться в живой диалог. Поэтому необходимо тренироваться столько раз, сколько потребуется для воспроизведения свободного диалога».*

Задания представлены как на русском, так и на английском языке. Предложены варианты ответов.

Обучающийся должен прочитать задание, прослушать и просмотреть видеозапись с участием диалога, сделать перевод титров, если необходимо, запомнить, составить свои ответы и влиться в диалог. Требуется несколько мыслительных операций для реализации одного задания, но эффективность *«Живого диалога»* безусловна. Как продолжение рубрики *«Живой диалог»* появился цикл заданий *«Учим новые слова»*, который связан с темой диалога. Благодаря коммуникационным возможностям каждое слово

или синтаксическая единица сопровождается изображением и озвучиванием при выделении или наведении курсора, что является огромным преимуществом при изучении новых слов. Предложены задания *«слушать и повторять»*, *«составить фразы с новыми словами»*, *«подготовиться к живому диалогу»*. Одно подобное упражнение с перечисленными заданиями уже готовое практическое занятие.

После работы с такими заданиями, где обучающийся иностранец выходит в речь, пополняет лексический запас, тренирует фонетику, приходит уверенность и желание изучать русский язык с большим интересом. В эффективности такого подхода сомневаться не приходится.

Такая смешанная форма обучения предполагает непрерывность, что важно для изучения иностранного языка, быстрое исправление ошибок, аудио-визуализацию, индивидуальный подход дистанционно.

#### Дифференцированный метод

Вьетнамской группе с разной подготовкой был предложен сложный текст с завуалированным смыслом. Задание для обучающихся дифференцированно по трем вариантам:

1) прослушать текст в записи и прочитать (двое студентов со слабой подготовкой);

2) прочитать текст без прослушивания (четыре студента со средней подготовкой);

3) трое студентов читали без подготовки.

Результат. 1. Студенты со слабой подготовкой, прослушавшие текст, читали уверенно с пониманием. 2. Студенты, которые прочитали без вспомогательного прослушивания, читали с ошибками. 3. Остальные текст не поняли, допускали ошибки [23].

Одной из проблем при изучении иностранного языка является систематичность с небольшими перерывами.

Веб-сайт с соответствующим и целенаправленным контентом помогает организовать обучающемуся, чтобы не выбиваться из общей системы обучения.

### Заключение

Всё вышеперечисленное относится к осознанному изучению русского языка с помощью сайта преподавателя, который применяет компетентностный подход.

Исследования с применением сайта продолжают в разных группах по национальности (возможно наличие сразу несколько язычных), по количеству (возможно обучение группы до 15 человек), по степени подготовки (возможно А1-В1). Сайт меняется косметически и дополняется.

Эффективность сайта была отмечена в экстремальной ситуации в случае с группой, приступившей к занятиям на пять месяцев позже других (студенты из Конго и Танзании). За четыре месяца иностранные студенты овладели необходимым уровнем знаний русского языка как иностранного и успешно сдали экзамены (см. таблицу).

Программа была пройдена в кратчайшие сроки, экзамены сданы хорошо одновременно с другими группами, чему способствовал персональный сайт преподавателя.

Надо отметить, что сайт в таком формате мультимедиа является новаторским. Известны сайты, которые выполняют информативные функции, то есть каждый обучающийся и желающий получить информацию имеет возможность зайти на сайт. Существуют сайты с регистрацией пользователя, которым может стать каждый желающий, выполнив определённые условия администратора сайта. Общий сайт образовательного учреждения, где имеется персональная страница преподавателя, куда студент

### Результаты тестирования спустя 4 месяца

Фамилия студента (страна)	Входной контроль (б)	Грамматика (балл)	Чтение (балл)	Письмо (балл)	Аудирование (балл)	Говорение (балл)
Акобо**	0	86	30	40	30	25
Ганхуа**	0	81	30	31	30	28
Диангам **	0	80	30	34	28	28
Исая *	0	84	30	40	30	31
Кияма**	0	88	30	37	28	31
Ндонг ***	0	95	30	40	30	27
Нжалика*	0	87	30	37	30	30
Пангамбок**	0	77	30	40	30	31
Эндума**	0	87	30	40	30	22

\* Студенты из Танзании. Начали изучать на месяц позже остальной группы (3,5 месяца \*\* студенты из Конго (4,5 месяца) \*\*\* студент из Гвинеи (4,5 месяца)  
Грамматика 100% – 100 баллов. Чтение 100% – 30 баллов. Письмо 100% 40 баллов. Аудирование 100% – 30 баллов. Говорение 100% – 30 баллов

входит по полученному идентификатору. Медиа платформы: TED, Tensy, вебинары, где в режиме онлайн или офлайн пользователь получает информацию как в письменной форме, так и в диалоговой устной.

Среди иностранных студентов был проведён опрос в форме анонимного анкетирования. Результаты опроса являются аргументом для продвижения учебного сайта преподавателя.

### Результаты опроса

1. Количество участников опроса 30 человек (представители стран Африки и Азии).

2. Количество вопросов 6.

3. На вопрос «Оцените средства обучения, перечисленные ниже от 1 до 9, которые более продуктивны и интересны по вашему мнению. Что, по вашему мнению, поможет вам лучше выучить русский язык?»

**Результат по убыванию приоритетности:**

– первое место: *общение с педагогом;*

– второе: *использование учебников*

– **третье: личный сайт преподавателя, как посредника**

– *общение с носителями русского языка*

– *чтение книг на русском языке*

– *общение с другими слушателями*

– *просмотр телепередач, фильмов на русском языке*

– *экскурсии и обсуждение впечатлений от экскурсий*

– *самостоятельное занятие языком*

На вопрос «Какие медиа средства, на Ваш взгляд, особенно важны для освоения русского языка. Укажите от 1 до 9».

Результаты по убыванию приоритетности:

– *слайды;*

– **личный сайт преподавателя;**

– *лингафонные записи;*

– *автопереводчик;*

– *фильмы;*

– *тесты;*

– *медиа платформы;*

– *социальная сеть;*

– *игровые программы;*

– *автопереводчик.*

5. На вопрос «Какие разделы личного сайта особенно важны для изучения русского языка?»

**90% респондентов отметили**

– *подробную грамматическую интерпретацию;*

– *раздел по истории и культуре России.*

6. На вопрос о полезности раздела «Живой диалог»

**100% респондентов ответили**

– *«раздел полезен для меня»*

7. На вопрос «Какие рекомендации по улучшению сайта

Вы можете предложить?» были высказаны пожелания.

- русские песни;
- русские фильмы;
- задания по синтаксису;
- толковый словарь

В течение 4 лет нами апробировались ресурсы сайта как средства обучения русскому языку как иностранному на подготовительном курсе вуза. Наш опыт показал, что с помощью сайта решаются следующие задачи:

- повышается мотивация познавательной деятельности;
- стимулируются когнитивные процессы, влияющие на

восприятие и осознание нового учебного материала: образцовывается конкретная задача, формируется «стратегия» действий, определяются тактика и способы, которые должны привести к успеху. Наконец, возникают известные контрольные механизмы для достижения желаемого эффекта, и если этот эффект не приводит к нужному результату, то включаются новые поиски для нужного решения;

- предоставляется доступ к учебным материалам;
- осуществляется оперативная обратная связь;

– уменьшается противоречие между возросшим потоком информации и ограниченным временем на её изучение;

– предоставляется возможность разнообразной формы обучения (смешанной, дистанционной, онлайн).

Реформирование в образовании является первостепенным. Идти в ногу со временем, но сохранить при этом идею академического просвещения задача сложная, но решаемая. Владение информационно-коммуникационными технологиями и творческий подход преподавателя являются основными условиями.

## Литература

1. Полат Е.С. К проблеме определения эффективности дистанционной формы обучения // Открытое образование. 2005. № 3. С. 71–77.
2. Ellis R. Understanding Second language Acquisition. Oxford: Oxford University Press, 1996.
3. Полат Е.С. Теоретические основы составления и использования системы средств обучения иностранному языку для средней общеобразовательной школы (на примере английского языка): диссертация доктора педагогических наук: 13.00.02. М.: 1988. 551 с.
4. Азимов Э.Г., Щукин А.Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) [Электрон. ресурс]. М.: Издательство ИКАР, 2009. 448 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28088595>.
5. Geake J. «Neuromythologies in education» // Educational Research. 2008. Т. 50. № 2. С. 123–133. DOI: 10.1080/00131880802082518.
6. Байгужин П.А., Шибкова Д.З., Айзман Р.И. Факторы, влияющие на психофизиологические процессы восприятия информации в условиях информатизации образовательной среды // Science for Education Today. 2019. Т. 9. № 5. С. 48–70. DOI: 10.15293/2658-6762.
7. Павлов И.П. Лекции о работе больших полушарий головного мозга – 2-е изд. Москва; Ленинград: Госиздат, 1927. 372 с.
8. Бернштейн Н. А. Физиология движений и активность. Под ред. О. Г. Газенко. М.: Наука, 1990. С. 494.
9. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М.: Медицина, 1966. 5 с.
10. Абдурахманова Н.Г. Генеративная грамматика и концепция «врождённых идей» [Электрон. ресурс] // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 7(1).

С. 216–220. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=2379171>.

11. Chomsky N. Réflexions sur le langage. Paris: Flammarion. 1997.
12. Féréol P. Pédagogie du numérique en anglais L2 dans l'enseignement secondaire professionnel: reconstruire, remotiver, remédier: Thèse de doctorat en linguistique et didactique de l'anglais Linguistique. Bordeaux: Université Michel de Montaigne, 2016. 220 с.
13. Марчук С.В. Исследование истории методики преподавания РКМ – критерий компетентности [Электрон. ресурс] // Международный аспирантский вестник. Русский язык за рубежом. 2019. № 3. С. 14–20. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=40649946>.
14. Зефирова Т.Л., Зиятдинова Н.И., Купцова А.М. Физиологические основы памяти. Развитие памяти у детей и подростков. Учебно-методическое пособие. Казань: КФУ, 2015. 40 с.
15. Чуприкова Н.И. Принцип дифференциации когнитивных структур в умственном развитии, обучении и интеллект [Электрон. ресурс] // Вопросы психологии. 1990. № 5. С. 31–39. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38543078>.
16. Лурия А.Р. Лекции по общей психологии. СПб.: Питер, 2006. 320 с.
17. Роберт И.В. Развитие информатизации образования на основе цифровых технологий: интеллектуализация процесса обучения, возможные негативные последствия // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2017. № 4(30). С. 65–71. DOI: 1998-5320.2017.30.65.
18. Гречко П.К. Коммуникация и коммуникативность: различительное единство [Электрон. ресурс] // Ценности и смыслы. 2013. № 4(26). С. 26–37. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20266455>.

19. Шафер С. HTML и XHTML и CSS. Библия пользователя, 5-е издание.: Пер. с англ. [Электрон. ресурс]. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2011. 656 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19588294>.

20. Лысенко Н.Е. Развитие приёмов запоминания учебного материала при изучении русского и иностранного языков [Электрон. ресурс] // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2011. № 6(44). С. 412–419. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17568807>.

21. Dubinina I., Berestneva O., Sviridov K.

Educational Technologies for Forming Intellectual Competence in Scientific Research and Engineering Business // Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2015. № 166. С. 317–324. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.12.530.

22. Марчук С.В. Учебный сайт как эффективный инструмент повышения качества образования // Сибирский педагогический журнал. 2019. № 5. С. 42–52. DOI: 10.15293/1813-4718.1905.05.

23. Chen M. Improving website structure through reducing information overload // Decision Support Systems. 2018. № 110. С. 84–94. DOI: 10.1016/j.dss.2018.03.009.

## References

1. Polat Ye.S. On the problem of determining the effectiveness of distance learning. *Otkrytoye obrazovaniye = Open education*. 2005; 3: 71-77. (In Russ.)

2. Ellis R. *Understanding Second language Acquisition*. Oxford: Oxford University Press; 1996.

3. Polat Ye.S. *Teoreticheskiye osnovy sostavleniya i ispol'zovaniya sistemy sredstv obucheniya inostrannomu yazyku dlya sredney obshcheobrazovatel'noy shkoly (na primere angliyskogo yazyka): dissertatsiya doktora pedagogicheskikh nauk = Theoretical foundations of the compilation and use of a system of teaching aids in a foreign language for secondary schools (on the example of the English language): dissertation of the doctor of pedagogical sciences: 13.00.02*. Moscow: 1988. 551 p. (In Russ.)

4. Azimov E.G., Shchukin A.N. *Novyy slovar' metodicheskikh terminov i ponyatiy (teoriya i praktika obucheniya yazykam) = A new dictionary of methodological terms and concepts (theory and practice of teaching languages) [Internet]*. Moscow: IKAR Publishing House; 2009. 448 p. Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28088595>. (In Russ.)

5. Geake J. «Neuromythologies in education». *Educational Research*. 2008; 50; 2: 123-133. DOI: 10.1080/00131880802082518.

6. Bayguzhin P.A., Shibkova D.Z., Ayzman R.I. Factors influencing the psychophysiological processes of information perception in the context of informatization of the educational environment. *Science for Education Today = Science for Education Today*. 2019; 9; 5: 48-70. DOI: 10.15293/2658-6762. (In Russ.)

7. Pavlov I.P. *Lektsii o rabote bol'shikh polushariy golovnogo mozga – 2-ye izd = Lectures on the work of the cerebral hemispheres - 2nd ed*. Moskva; Leningrad: Gosizdat; 1927. 372 p. (In Russ.)

8. Bernshteyn N. A. *Fiziologiya dvizheniy i aktivnost' = Physiology of movements and activity*. Ed. O. G. Gazenko. Moscow: Nauka; 1990: 494. (In Russ.)

9. Bernshteyn N.A. *Ocherki po fiziologii dvizheniy i fiziologii aktivnosti = Essays on the physiology of movements and the physiology of activity*. Moscow: Medicine; 1966. 5 p. (In Russ.)

10. Abdurakhmanova N.G. *Generative grammar and the concept of “innate ideas” [Internet]. Aktual'nyye problemy gumanitarnykh i yestestvennykh nauk = Actual problems of the humanities and natural sciences*. 2015; 7(1): 216-220. Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=2379171>. (In Russ.)

11. Chomsky N. *Réflexions sur le langage*. Paris: Flammarion; 1997.

12. Féreol P. *Pédagogie du numérique en anglais L2 dans l'enseignement secondaire professionnel: reconstruire, remotiver, remédier: Thèse de doctorat en linguistique et didactique de l'anglais Linguistique*. Bordeaux: Université Michel de Montaigne; 2016. 220 p.

13. Marchuk S.V. Research of the history of teaching methods of RCM - a criterion of competence [Internet]. *Mezhdunarodnyy aspirantskiy vestnik. Russkiy yazyk za rubezhom = International Postgraduate Bulletin. Russian language abroad*. 2019; 3: 14-20. Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=40649946>. (In Russ.)

14. Zefirov T.L., Ziyatdinova N.I., Kuptsova A.M. *Fiziologicheskiye osnovy pamyati. Razvitiye pamyati u detey i podrostkov. Uchebno-metodicheskoye posobiye = Physiological foundations of memory. Memory development in children and adolescents. Study guide*. Kazan: KFU; 2015. 40 p. (In Russ.)

15. Chuprikova N.I. The principle of differentiation of cognitive structures in mental development, learning and intelligence [Internet]. *Voprosy psikhologii = Questions of psychology*. 1990; 5: 31–39. Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38543078>. (In Russ.)

16. Luriya A.R. *Lektsii po obshchey psikhologii = Lectures on general psychology*. Saint Petersburg: Peter; 2006. 320 p. (In Russ.)

17. Robert I.V. Development of informatization of education based on digital technologies: intellectualization of the learning process, possible negative consequences. *Nauka o cheloveke:*

gumanitarnyye issledovaniya = Human Science: Humanitarian Studies. 2017; 4(30): 65–71. DOI: 1998-5320.2017.30.65. (In Russ.)

18. Grechko P.K. Communication and communicativeness: a distinctive unity [Internet]. Tsennosti i smysly = Values and meanings. 2013; 4(26): 26-37. Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20266455>. (In Russ.)

19. Shafer S. HTML i XHTML i CSS. Bibliya pol'zovatelya, 5-ye izdaniye.: Per. s angl. = HTML and XHTML and CSS. User's Bible, 5th Edition: Tr. from English [Internet]. Moscow: LLC «I.D. Williams»; 2011. 656 p. Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19588294>. (In Russ.)

20. Lysenko N.Ye. The development of techniques for memorizing educational material in the study of Russian and foreign languages [Internet]. Uchenyye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnyye i sotsial'nyye

nauki = Scientific notes of the Oryol State University. Series: Humanities and Social Sciences. 2011; 6(44): 412-419. Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17568807>. (In Russ.)

21. Dubinina I., Berestneva O., Sviridov K. Educational Technologies for Forming Intellectual Competence in Scientific Research and Engineering Business. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2015; 166: 317–324. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.12.530.

22. Marchuk S.V. Educational site as an effective tool for improving the quality of education. Sibirskiy pedagogicheskiy zhurnal= Siberian pedagogical journal. 2019; 5: 42-52. DOI: 10.15293/1813-4718.1905.05. (In Russ.)

23. Chen M. Improving website structure through reducing information overload. Decision Support Systems. 2018; 110: 84–94. DOI: 10.1016/j.dss.2018.03.009.

#### **Сведения об авторе**

**Светлана Владимировна Марчук**

*Аспирант, Кафедра педагогики и педагогических технологий*

*ЛГУ имени А.С. Пушкина,*

*Санкт-Петербург, Россия*

*Эл. почта: lanaimage21@gmail.com*

#### **Information about the author**

**Svetlana V. Marchuk**

*Postgraduate Student, Department of Pedagogy and Pedagogical Technologies*

*Pushkin Leningrad State University,*

*Saint Petersburg, Russia*

*E-mail: lanaimage21@gmail.com*

# Актуальные проблемы оформления справочно-библиографического аппарата в научных документах

**Цель.** В настоящее время проблема плагиата довольно актуальна и затрагивает научную и образовательную сферы, поэтому специалистами Российской государственной библиотеки проводятся исследования в этой области, по результатам которых подготовлена серия статей.

В рамках борьбы с плагиатом и другими негативными явлениями становится необходимым выделить наиболее распространенные проблемы в оформлении справочно-библиографического аппарата научных текстов и наметить пути их решения. Данный вопрос мы рассмотрим в первой статье этой серии.

**Материалы и методы.** Для достижения этой цели в статье использованы результаты проверок научных документов на наличие некорректных заимствований, проводимых в Российской государственной библиотеке с помощью специализированного программного обеспечения «Антиплагиат.РГБ».

**Результаты.** Характерными недостатками научных документов являются: включение в список литературы фиктивных источников, отсутствие единообразия в оформлении библиографических описаний, неуместные ссылки на группу источников, подмена первоисточника вторичным источником, распространение неверных данных из-за копирования чужих ошибок. Анализ результатов проверок научных документов на

наличие некорректных заимствований позволил выделить наиболее характерные их варианты (скопированные формулировки выводов, обобщений, фразы для описания результатов и методов, а также обзора литературы). Выявлены типы документов, чаще всего становящихся источниками таких заимствований: труды научных руководителей и авторитетных специалистов, близкие по теме и структуре кандидатские диссертации, более ранние публикации самого автора, в том числе написанные в соавторстве.

**Заключение.** Многие оплошности совершаются начинающими авторами в силу недостатка знаний, поэтому особую важность приобретает эффективное обучение студентов и аспирантов работе с ГОСТами, а также качество учебно-методической литературы по подготовке научных трудов. В статье отмечены предложения по улучшению оформления научных публикаций и компьютерные разработки, предназначенные для автоматизации формирования библиографических описаний и списков литературы.

**Ключевые слова:** научный текст, справочно-библиографический аппарат, библиографические описания, список литературы, ссылки, плагиат, самоплагиат, некорректное заимствование.

Nina V. Avdeeva, Irina V. Sus

The Russian State Library, Moscow, Russia

# Urgent Problems of References Arrangement in Research Documents

**The purpose of research.** Currently, the problem of plagiarism is quite relevant and affects the scientific and educational spheres. Thus, the experts of the Russian State Library have organized special research, and they are issuing a series of articles devoted to that activity.

Within the framework of fighting plagiarism and other negative phenomena, it becomes necessary to highlight mostly wide-spread problems of reference-arrangement for research papers, and to outline possible solutions for them. We will consider this issue in the first article of the series.

**Materials and methods.** In order to achieve the aforementioned target the article uses the results of the plagiarism tests for research papers carried out by the Russian State Library with the help of specially designed software "AntiPlagiat.RSL".

**Results.** The common defects of research papers are: inclusion of fictitious sources into the reference list, lack of homogeneity in reference arrangement, inadequate references to the groups of sources, quoting the derivative sources instead of the original one, spreading false information because of blind copying other researchers' mistakes. Plagiarism tests carried out over scientific texts helped to identify the

most frequent incorrect borrowings (overlapping wording of conclusions and generalizations, the same sentences used for describing results and methods, as well as word – for – word reproduced literature reviews). The documents revealed to become sources for such plagiaristic borrowings would often be works of research advisors and other authoritative specialists, candidate dissertation theses close in theme or structure, earlier publications of authors themselves, including those written in co-authorship.

**Conclusion.** Numerous flaws are made by emerging authors due to the lack of knowledge, that is why students' and post-graduates' efficient training in work with GOST state standards as well as the quality of educational and methodological literature in research-paper writing would be of use. The article offers ways of improvement for research publication arrangement and specialized software products destined to make reference arrangement automatic.

**Keywords:** a scientific text, references, bibliographic descriptions, reference list, attribution, plagiarism, text recycling, incorrect borrowing.

## Введение

Пути повышения качества научных публикаций активно обсуждаются в российском академическом сообществе. Одной из причин интереса к ним стало широкое распространение таких негативных явлений, как плагиат и фальсификация данных, а также рост числа «мусорных» журналов, в которых рукописи не проходят тщательной проверки на соответствие принципам научной методологии и этики. С указанными явлениями ведется целенаправленная борьба, и в этой связи представляется уместным рассмотреть наиболее актуальные проблемы оформления научных трудов и по возможности обозначить пути их решения.

При освещении этих аспектов мы использовали результаты проверок научных документов на наличие некорректных заимствований с помощью системы «Антиплагиат.РГБ». Такие проверки проводятся в Российской государственной библиотеке (далее — РГБ) с 2009 года. Мы также проанализировали ряд статей и учебно-методических пособий по рассматриваемой теме, опубликованных с 2011 по 2020 год.

## Список литературы, библиографические описания и ссылки

Научная этика предполагает преемственность, сохранение памяти о вкладе ученого в развитие науки и соблюдение прав авторов научных произведений. Именно поэтому вопросы корректного оформления ссылок и списка использованной литературы имеют особую важность при подготовке публикаций.

Список литературы содержит ценную информацию о том, как были получены изложенные в статье результаты, и становится для читателя клю-

чом к пониманию идей автора [1, с. 111]. Источники в нем должны быть релевантными, то есть относящимися непосредственно к раскрываемой проблеме. К списку предъявляется требование относительной полноты: обычно он включает основные или наиболее показательные, с точки зрения автора, труды по изучаемой теме. Описания источников должны соответствовать принятому стандарту оформления. Список, который удовлетворяет этим требованиям, играет значимую роль в «осуществлении связи старой и новой информации (знания) путем включения актуальных элементов старого знания в состав нового на основе их оценки, отбора и информационного свертывания» [2, с. 222].

С развитием электронно-вычислительных технологий и наукометрии список литературы приобрел новую важную функцию: на его основе формируются данные о цитировании публикаций и рассчитываются библиометрические показатели журналов и авторов [3, с. 317]. Знаменитый индекс цитируемости учебного представляет собой число ссылок на все его работы за некоторый период времени, причем этот коэффициент свидетельствует не столько о количестве созданных им публикаций, сколько об их влиянии на других исследователей [4, с. 146; 5, с. 168]. Данные о цитируемости, получаемые с помощью специализированного программного обеспечения, могут использоваться для дальнейших операций, например, для построения агрегированных рейтингов ученых [6]. Эффективное использование библиометрической информации возможно лишь при условии корректного воспроизведения авторами всех сведений об использованных источниках. Оплошности приводят к искажению статистики, особенно в случае активного копирования

ошибок другими пишущими [7, с. 269].

Количество изданий в списке литературы сильно варьируется в зависимости от отрасли науки, степени известности исследуемого явления или новизны поставленной проблемы. Желание некоторых авторов искусственно увеличить объем списка приводит к появлению в нем фиктивных источников. Они никак не отражаются в основном тексте: нет ни ссылок, ни упоминаний их авторов или названий. Если ссылки приводятся, затруднительно определить, какое отношение эти источники имеют к связанным с ними фрагментам текста. Очевидна лишь их тематическая близость или внешнее сходство заглавий.

Другой распространенной проблемой в оформлении списка литературы является отсутствие единого стиля в библиографических описаниях. На сегодняшний день в научной среде сосуществуют различные стили и варианты оформления описаний и ссылок, основные из них представлены в ГОСТах [8, 9, 10]. Копируя описания из публикаций других исследователей, многие авторы не заботятся об их единообразии. В результате внутритекстовые ссылки чередуются с подстрочными; одни включают номер издания в списке литературы, а другие — фамилию автора и год выхода его монографии; описания однотипных источников содержат различные наборы данных и т.п. Читателю трудно ориентироваться в этом многообразии. При поспешном копировании может произойти и потеря сведений, необходимых для идентификации источника: исчезает часть имени автора или названия работы, год публикации, номер журнала и пр.

Неадекватная расстановка ссылок в основном тексте также может стать причиной неверного определения источников читателем. Цитирование

чужого высказывания требует ссылки на тот документ, из которого оно заимствовано. При включении в текст данных из другой работы также необходимо сослаться именно на эту работу. Если автор в таких случаях перечисляет в ссылке несколько публикаций, читатель может лишь гадать, которая из них является источником заимствования. Нередко большая часть публикаций в подобных ссылках оказывается фиктивной и используется для наращивания объема списка литературы.

В научных произведениях принято цитировать по первоисточнику; если ознакомиться с ним невозможно, допускается цитирование по вторичному источнику с обязательной ссылкой на него. Некоторые авторы не учитывают этого и ссылаются на первоисточник. При этом из вторичного источника в их тексты переходят ошибки, сделанные его автором при цитировании: пропуск или замена слова, измененная пунктуация, меняющая смысл предложения и т.д. В результате подмена одного источника другим приводит к передаче искаженной информации.

### Плагиат и самоплагиат

Если в научную работу включается фрагмент из другого произведения без ссылки на него или с не соответствующей ему ссылкой, можно говорить о некорректном заимствовании (потенциальном плагиате). Как правило, такие заимствования выдаются за оригинальный авторский текст.

С 2009 года экспертами РГБ было выполнено более 4 тысяч проверок документов по 27 отраслям науки: 68% проверенных работ было признано оригинальными, 32% — неоригинальными. Большую часть проанализированных текстов составили диссертации на соискание ученой степени кандидата наук экономического,

медицинского и технического направлений. Чаще всего некорректные заимствования обнаруживались в документах по сельскохозяйственному, экономическому, фармацевтическому, социологическому, историческому и педагогическому наукам.

Проверки показали, что недобросовестные авторы обычно заимствуют эффектные фразы, содержащие различные обобщения, оценки и выводы, причем особенно активно их копируют для разделов «Введение» и «Заключение». Нередко заимствуются детальные описания методов исследования или перечисления научных направлений с указанием наиболее ярких представителей той или иной школы. Популярным объектом некорректного заимствования является и обзор научной литературы, включающий пересказ содержания трудов третьих авторов или прямые цитаты из них, комментарии к ним и оценки. Из одной научной работы в другую переходят хорошо построенные описания условий экспериментов, а также полученные результаты.

Во многих научных областях (технической, медицинской, экономической, сельскохозяйственной) распространилась практика написания диссертационных работ по шаблону: за основу берется текст диссертации другого автора, в котором меняются лишь названия (используемых приборов и препаратов, учреждений и пр.), ключевые термины и числовые данные. По-видимому, такой способ создания научного текста привлекает авторов тем, что позволяет не тратить время на «лишние» творческие усилия.

Очень часто некорректные заимствования попадают в кандидатские диссертации из трудов научных руководителей соискателей, обычно докторов наук. В списках литературы они могут быть указаны,

но пространные выдержки из них в основном тексте не сопровождаются ссылками. При копировании объемных фрагментов из чужих кандидатских диссертаций, имеющих схожую проблематику или структуру, в списке они могут не обозначаться вовсе. Если источниками некорректных заимствований становятся работы авторитетных специалистов, их публикации иногда присутствуют в списках литературы в большом количестве, однако в основном тексте заимствования из них лишены адекватных ссылок. В некоторых случаях ссылки оформлены корректно и содержат достоверную информацию, но их количество слишком мало, и реального объема использованного текста они не охватывают: например, ссылка дается только в первом разделе главы, а заимствования из этой же публикации в последующих разделах ссылок не имеют.

Появлением некорректных заимствований часто оборачивается включение в научный текст фрагментов из более ранних публикаций его автора, а также работ, написанных им в соавторстве с другими исследователями. В «Положении о порядке присуждения ученых степеней» содержится требование «отметить» в диссертации факт использования результатов других научных работ, выполненных при участии соискателя [11, с. 5]. К сожалению, многие авторы или вовсе не ссылаются на такие публикации, или приводят ссылки лишь на часть заимствованных фрагментов, тогда как другие, будучи лишенными ссылок, становятся некорректными заимствованиями. Самоплагиат принимает различные формы: автор может скопировать часть текста из одной своей работы или опубликовать целую статью повторно на другом языке, а может составить подборку фрагментов из нескольких публикаций, чтобы в итоге по-

лучить как бы новое научное произведение (такую подборку называют «нарезка салями») [12, с. 51]. Источниками заимствований при этом становятся не только собственно научные труды (статьи, монографии, диссертации), но и учебно-методическая литература (учебники и пособия, тексты заданий), а также тексты анкет или тестов, которые уже публиковались автором ранее.

### **Образовательный аспект подготовки научных рукописей**

Погрешности в оформлении ссылок и библиографических описаний часто совершаются неумышленно, из-за отсутствия у автора достаточных знаний и навыков. Определенную трудность для начинающих может представлять интерпретация ГОСТов, написанных специфическим языком. Стандарты не заменяют учебник, их назначение — систематизировать информацию и требования к ее применению [13, с. 69]. Для того чтобы сделать правила оформления более понятными для молодых авторов, вузы выпускают учебно-методическую литературу, причем в отдельных случаях ее задачей становится разъяснение сложных ситуаций, которые в силу своей специфичности не отражены в ГОСТах. Например, в них нет информации о правилах составления описаний международных и иностранных юридических документов, которые имеют собственную систему кодирования и нумерации частей и отличаются рядом других особенностей [14, с. 7]. В таком случае издание вспомогательной литературы становится для академического сообщества насущной потребностью.

Не все пособия успешно выполняют учебные функции. Можно встретить издание, в котором информация о правилах оформления ссылок и спи-

ска литературы в диссертации уместается на двух страницах и представляет собой перечень указаний, охватывающих лишь небольшую часть материала ГОСТов. В тексте нет ни определений используемых терминов, ни объяснения того, какие элементы являются необходимыми частями библиографического описания, ни разъяснения сути указаний [15, с. 13–15]. Пользоваться таким пособием аспирантам, скорее всего, трудно и неудобно. Если же составители пособия ответственно подходят к своей работе, учащиеся вуза получают понятный и полезный материал, который может быть организован в соответствии с их учебной программой: например, филологи могут работать с пособием, которое не только объясняет правила, но и содержит все основные сведения о библиографической деятельности в области литературоведения [16]. Таким образом, наличие или отсутствие погрешностей в работах молодых специалистов может в значительной мере определяться качеством доступной им учебно-методической литературы.

### **Пути улучшения оформления научных работ**

Заинтересованность в повышении качества научных произведений побуждает искать новые способы его достижения. Так, предлагается дополнить сведения об авторе в научной статье информацией о члене редколлегии журнала, рекомендовавшем эту статью к печати, рецензенте и редакторе, который принял итоговое решение о ее публикации [17, с. 150]. Именно эти четыре лица обычно отвечают за подготовку научной рукописи, и включение сведений о них сделало бы более прозрачной процедуру отбора статей для публикации и способствовало бы более ответственному их отношению к ней. С целью обеспе-

чения идентификации русскоязычных статей иностранными читателями предлагается использовать при оформлении англоязычной версии списка литературы транслитерацию, а не только перевод заглавий публикаций и названий изданий [17, с. 153]. На данный момент в России нет общепринятых правил оформления англоязычных компонентов статьи, и на практике многие названия и имена переводятся в разных статьях по-разному, вследствие чего зарубежные читатели испытывают трудности при их идентификации [17, с. 153].

Развитие электронных информационных ресурсов и наукометрии сделали возможной разработку специализированных программных продуктов для автоматизации формирования списка литературы. Например, в Математическом институте им. В.А. Стеклова создан пакет AMSBIB LaTeX<sub>2</sub> $\epsilon$ , содержащий команды для структурированного ввода библиографии. Специальные команды позволяют также оформлять гиперссылки на библиографические базы данных и добавлять их к каждой части описания источника в списке литературы. Пакет делает возможным использование ссылок единого вида как при подготовке научных публикаций математического направления (в том числе в формате PDF), так и при загрузке списков литературы в библиографическую базу данных информационно-аналитической системы Math-Net.Ru [18, с. 326]. Поиск по таким базам осуществляется с учетом всех возможных вариантов написания ссылки: на русском, на английском, в переводе и транслитерацией, с различными вариантами обозначения названия журнала, номера тома и других данных [18, с. 329–330].

Специалистами Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и

оптики разрабатываются новые программные средства для автоматического оформления списков литературы диссертаций в соответствии с ГОСТами. Стилевой файл *vak.bst* позволяет форматировать основные типы библиографических записей, при этом пользователь может влиять на автоматическую сортировку записей внутри списка, а также выполнять полностью ручную их сортировку. В зависимости от типа источника файл предусматривает различные форматы (стили) библиографических записей, в том числе «патент», «заявка на патент» и «электронная публикация» [19, с. 138]. Создатели программного обеспечения отмечают, что по широте охваченных разновидностей записей оно превосходит аналогичные продукты, но в то же время работает лишь с наиболее распространенными видами записей, тогда как полная формализация всех возможных их типов и вариантов на данный момент затруднительна [19, с. 138].

Очевидно, что подобные разработки могут успешно использоваться широким кругом пользователей лишь в том случае, если представители международного научного сообщества смогут договориться о едином способе оформления библиографических описаний. Ведь пока научные издания придерживаются различных представлений об их виде и составе, сфера применения подобных технологий остается очень ограниченной.

### Заключение

Даже самые совершенные программы не заменят добросовестного и уважительного отношения автора к своему и чужому интеллектуальному труду. Причиной умышленного плагиата и самоплагиата становится отсутствие такого отношения, поэтому ключ к успешной борьбе с ними находится в этической плоскости. Проблему распространения некорректных заимствований

невозможно решить путем одного лишь ужесточения формальных требований. Автоматизированные проверки на наличие таких заимствований помогают обнаружить их, но этого недостаточно, чтобы недобросовестные авторы перестали их использовать. С этой точки зрения задача образовательных учреждений заключается не просто в передаче студентам необходимых знаний об оформлении научных текстов, но и в наполнении этих сведений ценностным смыслом. Только тогда соблюдение требований к оформлению справочно-библиографического аппарата будет восприниматься молодыми авторами как необходимая составляющая их научной деятельности. При этом информация, получаемая учащимися, на наш взгляд, нуждается в более тщательном контроле со стороны академического сообщества. Это представляется особенно актуальным в обучении студентов и аспирантов нефилологических специальностей.

### Литература

1. Кузнецова Ю.М., Осипов Г.С., Чудова Н.В. Изучение положения дел в науке с помощью методов интеллектуального анализа текстов // Наукометрия и экспертиза в управлении наукой: сборник статей. Под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева. М.: ИПУ РАН, 2013. С. 106–138.

2. Тесля Е.В. Статус и значение библиографической информации в сериальных изданиях в современной системе информационных ресурсов [Электрон. ресурс] // Вестник Омского университета. 2011. № 3. С. 222–225. Режим доступа: <http://elibr.omsu.ru/page.php?id=1323154417154933> (Дата обращения: 27.07.2020)

3. Чебуков Д.Е. и др. Пакет AMSBIB LATEX2 $\epsilon$  для оформления списков литературы в печати и в библиографической базе данных Math-Net. Ru [Электрон. ресурс] // Научный сервис в сети Интернет : труды XVIII Всероссийской научной конференции (19–24 сентября 2016 г., г. Новороссийск). М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2016. С. 317–332. Режим доступа: <http://keldysh.ru/abrau/2016/50.pdf> (Дата обращения: 27.07.2020)

4. Михайлов О.В. Размышления об оценке научной деятельности // Наукометрия и экспертиза в управлении наукой: сборник статей.

Под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева. М.: ИПУ РАН, 2013. С. 144–160.

5. Поляк Б.Т. Наукометрия: кого мы лечим? // Наукометрия и экспертиза в управлении наукой: сборник статей. Под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева. М.: ИПУ РАН, 2013. С. 161–171.

6. Алескерев Ф.Т. и др. Оценка вклада научных работников методом порогового агрегирования // Наукометрия и экспертиза в управлении наукой : сборник статей. Под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева. М.: ИПУ РАН, 2013. С. 172–189.

7. Штовба С.Д., Штовба Е.В. Обзор наукометрических показателей для оценки публикационной деятельности ученого // Наукометрия и экспертиза в управлении наукой: сборник статей. Под ред. Д.А. Новикова, А.И. Орлова, П.Ю. Чеботарева. М.: ИПУ РАН, 2013. С. 262–279.

8. ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. 169 с.

9. ГОСТ 7.0.5-2008 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому

делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. М.: Стандартинформ, 2008. 44 с.

10. ГОСТ Р 7.0.11-2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ, 2007. 17 с.

11. Положение о порядке присуждения ученых степеней: ред. от 24 сентября 2013 г. № 842. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/41d4925efff87b74f22e.pdf> (Дата обращения: 27.07.2020)

12. Куликова Е.Ю. Краденая наука: почему плагиат и самоплагиат неприемлемы? [Электрон. ресурс] // Вестник Российского государственного медицинского университета. 2016. № 6. С. 50–53. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kradenaya-nauka-pochemu-plagiat-i-samoplgiat-nepriemlemu>. (Дата обращения: 27.07.2020)

13. Хорева Л.Н. Библиографическая ссылка как объект изучения в издательском подразделении вуза [Электрон. ресурс] // Общество, социология, психология, педагогика. 2013. № 4. С. 67–72. Режим доступа: <http://dom-hors.ru/vipusk-4-2013-obschestvo-sociologiya-psiologiya-pedagogika/> (Дата обращения: 27.07.2020)

14. Международно-правовые и иностранные официальные источники и научная литература: поиск, оформление, цитирование: учебно-методическое пособие. Под ред. С.В. Бахина, Е.А. Яцук, И.И. Карандашова. СПб.: Издатель-

ство Санкт-Петербургского государственного университета, 2016. 88 с.

15. Трухачев В.И. и др. Структура, содержание, выполнение и оформление научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада об основных результатах научного исследования: учебно-методическое пособие. Ставрополь: АГРУС, 2015. 30 с.

16. Сидорова М.М. Литературная библиография: учебно-методическое пособие для студентов-филологов [Электрон. ресурс]. Казань: Казанский федеральный университет, 2017. 72 с. Режим доступа: [https://repository.kpfu.ru/?p\\_id=151756](https://repository.kpfu.ru/?p_id=151756) (Дата обращения: 27.07.2020)

17. Котляров И.Д. Совершенствование справочно-библиографического аппарата научной статьи [Электрон. ресурс] // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. 2011. № 2(40). С. 149–154. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-spravочно-bibliograficheskogo-apparata-nauchnou-stati>. (Дата обращения: 27.07.2020)

18. Мельников В.Г., Касикова П.В., Белинка М.А. Автоматизация формирования списков литературы диссертаций средствами BibTeX [Электрон. ресурс] // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2011. № 6. Т. 11. С. 138–139. Режим доступа: [http://ntv.ifmo.ru/ru/article/3982/avtomatizaciya\\_formirovaniya\\_spisikov\\_literatury\\_dissertacij\\_sredstvami\\_BIBTEX.htm](http://ntv.ifmo.ru/ru/article/3982/avtomatizaciya_formirovaniya_spisikov_literatury_dissertacij_sredstvami_BIBTEX.htm) (Дата обращения: 27.07.2020)

## References

1. Kuznetsova YU.M., Osipov G.S., Chudova N.V. Studying the state of affairs in science using the methods of text mining. *Naukometriya i ekspertiza v upravlenii naukoy: sbornik statey = Science metrics and expertise in science management: collection of articles*. Eds. D.A. Novikova, A.I. Orlova, P.YU. Chebotareva. Moscow: IPU RAN; 2013: 106-138. (In Russ.)

2. Teslya Ye.V. The status and significance of bibliographic information in serials in the modern system of information resources [Internet]. *Vestnik Omskogo universiteta = Bulletin of Omsk University*. 2011; 3: 222-225. Available from: <http://elib.omsu.ru/page.php?id=1323154417154933> (cited 27.07.2020). (In Russ.)

3. Chebukov D.Ye. et al. Package AMSBIB LATEX2 $\epsilon$  for registration of references in print and in the bibliographic database Math-Net. Ru [Internet]. *Nauchnyy servis v seti Internet : trudy XVIII Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii (19-24 sentyabrya 2016 g., g. Novorossiysk) = Scientific service on the Internet: proceedings of the XVIII All-Russian scientific conference (September 19-24, 2016, Novorossiysk)*. Moscow: IPM im. M.V. Keldysh; 2016: 317-332. Available from: <http://keldysh.ru/abrau/2016/50.pdf> (cited 27.07.2020). (In Russ.)

4. Mikhaylov O.V. Reflections on the assessment of scientific activity. *Naukometriya i ekspertiza v*

*upravlenii naukoy: sbornik statey = Scientometrics and expertise in science management: collection of articles*. Eds. D.A. Novikova, A.I. Orlova, P.YU. Chebotareva. Moscow: IPU RAN; 2013: 144-160. (In Russ.)

5. Polyak V.T. *Scientometrics: Whom Do We Treat? Naukometriya i ekspertiza v upravlenii naukoy: sbornik statey = Scientometrics and expertise in science management: collection of articles*. Eds. D.A. Novikova, A.I. Orlova, P.YU. Chebotareva. Moscow: IPU RAN; 2013: 161-171. (In Russ.)

6. Aleskerov F.T. et al. Evaluation of the contribution of researchers by the method of threshold aggregation. *Naukometriya i ekspertiza v upravlenii naukoy: sbornik statey = Science metrics and expertise in science management: collection of articles*. Eds. D.A. Novikova, A.I. Orlova, P.YU. Chebotareva. Moscow: IPU RAN; 2013: 172-189. (In Russ.)

7. Shtovba S.D., Shtovba Ye.V. Review of scientometric indicators for evaluating the publication activity of a scientist. *Naukometriya i ekspertiza v upravlenii naukoy: sbornik statey = Science metrics and expertise in science management: collection of articles*. Eds. D.A. Novikova, A.I. Orlova, P.YU. Chebotareva. Moscow: IPU RAN; 2013: 262-279. (In Russ.)

8. GOST 7.1-2003 *Sistema standartov po informatsii, biblioteknomu i izdatel'skomu delu. Bibliograficheskaya zapis'. Bibliograficheskoye opisaniye. Obshchiye trebovaniya i pravila sostavleniya = GOST 7.1-2003 System of standards for information,*

librarianship and publishing. Bibliographic record. Bibliographic description. General requirements and rules for drawing up. Moscow: IPK Publishing house of standards; 2004. 169 p. (In Russ.)

9. GOST 7.0.5-2008 Sistema standartov po informatsii, biblioteknomu i izdatel'skomu delu. Bibliograficheskaya sсыlka. Obshchiye trebovaniya i pravila sostavleniya = GOST 7.0.5-2008 System of standards for information, librarianship and publishing. Bibliographic link. General requirements and rules for drawing up. Moscow: Standartinform; 2008. 44 p. (In Russ.)

10. GOST R 7.0.11-2011 Sistema standartov po informatsii, biblioteknomu i izdatel'skomu delu. Dissertatsiya i avtoreferat dissertatsii. Struktura i pravila oformleniya = GOST R 7.0.11-2011 System of standards for information, librarianship and publishing. Dissertation and thesis abstract. Structure and design rules. Moscow: Standartinform; 2007. 17 p. (In Russ.)

11. Polozheniye o poryadke prisuzhdeniya uchenykh stepeney: red. ot 24 sentyabrya 2013 g. № 842 = Regulations on the procedure for awarding academic degrees: ed. dated September 24, 2013 No. 842. [Internet]. Available from: <http://static.government.ru/media/files/41d4925efff87b74f22e.pdf> (cited 27.07.2020). (In Russ.)

12. Kulikova Ye.YU. Stolen Science: Why Plagiarism and Self-Plagiarism Are Unacceptable? [Internet]. Vestnik Rossiyskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta = Bulletin of the Russian State Medical University. 2016; 6: 50-53. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/kradenaya-nauka-pochemu-plagiat-i-samoplgiat-nepriemlye>. (cited 27.07.2020). (In Russ.)

13. Khoreva L.N. Bibliographic reference as an object of study in the publishing department of the university [Internet]. Obshchestvo, sotsiologiya, psikhologiya, pedagogika = Society, sociology, psychology, pedagogy. 2013; 4: 67-72. Available from: <http://dom-hors.ru/vipusk-4-2013-obschestvo-sociologiya-psihologiya-pedagogika/> (cited 27.07.2020). (In Russ.)

14. Mezhdunarodno-pravovyye i inostrannyye ofitsial'nyye istochniki i nauchnaya literatura: poisk, oformleniye, tsitirovaniye: uchebno-metodicheskoye posobiye = International legal and foreign official sources and scientific literature: search, design, citation: teaching aid. Eds. S.V. Bakhina, Ye.A. Yatsuk, I.I. Karandashova. SPb.: Publishing house of Saint Petersburg State University; 2016. 88 p. (In Russ.)

15. Trukhachev V.I. et al. Struktura, soderzhaniye, vypolneniye i oformleniye nauchno-kvalifikatsionnoy raboty (dissertatsii) i nauchnogo doklada ob osnovnykh rezul'tatakh nauchnogo issledovaniya: uchebno-metodicheskoye posobiye = The structure, content, implementation and design of the scientific and qualification work (dissertation) and a scientific report on the main results of scientific research: teaching aid. Stavropol: AGRUS; 2015. 30 p. (In Russ.)

16. Sidorova M.M. Literary bibliography: teaching aid for students of philology [Internet]. Kazan: Kazan Federal University; 2017. 72 p. Available from: [https://repository.kpfu.ru/?p\\_id=151756](https://repository.kpfu.ru/?p_id=151756) (cited 27.07.2020). (In Russ.)

17. Kotlyarov I.D. Improvement of the reference and bibliographic apparatus of a scientific article [Internet]. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta kul'tury i iskusstv = Bulletin of the Moscow State University of Culture and Arts. 2011; 2(40): 149-154. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-spravochno-bibliograficheskogo-apparata-nauchnoy-stati>. (cited 27.07.2020). (In Russ.)

18. Mel'nikov V.G., Kasikova P.V., Belinka M.A. Automation of the formation of lists of literature for dissertations by means of BibTeX [Internet]. Nauchno-tehnicheskiiy vestnik informatsionnykh tekhnologiy, mekhaniki i optiki = Scientific and technical bulletin of information technologies, mechanics and optics. 2011; 6; 11: 138-139. Available from: [http://ntv.ifmo.ru/ru/article/3982/avtomatizaciya\\_formirovaniya\\_spiskov\\_literatury\\_dissertatsiy\\_sredstvami\\_BIBTEX.htm](http://ntv.ifmo.ru/ru/article/3982/avtomatizaciya_formirovaniya_spiskov_literatury_dissertatsiy_sredstvami_BIBTEX.htm) (cited 27.07.2020). (In Russ.)

#### Сведения об авторах

##### **Нина Владимировна Авдеева**

Начальник Управления функционирования и мониторинга клиентского сервиса  
Российская государственная библиотека,  
Москва, Россия  
Эл. почта: [AvdeevaNV@rsl.ru](mailto:AvdeevaNV@rsl.ru)

##### **Ирина Валерьевна Сусь**

К.т.н., доцент, заведующий сектором  
исследования документов отдела перспективного  
развития, Управление функционирования и  
мониторинга клиентского сервиса  
Российская государственная библиотека,  
Москва, Россия  
Эл. почта: [SusIV@rsl.ru](mailto:SusIV@rsl.ru)

#### Information about the authors

##### **Nina V. Avdeeva**

Head of the Administrative Department of  
Management and Monitoring Service for Clients  
Russian State Library,  
Moscow, Russia  
E-mail: [AvdeevaNV@rsl.ru](mailto:AvdeevaNV@rsl.ru)

##### **Irina V. Sus**

Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor,  
Head of the Sector of document analysis, Department  
of prospective development, Department of  
Management and Monitoring Service for Clients  
Russian State Library,  
Moscow, Russia  
E-mail: [SusIV@rsl.ru](mailto:SusIV@rsl.ru)

# Особенности организации дистанционного обучения органической химии в педагогическом вузе в условиях пандемии коронавирусной инфекции

**Цель исследования** состоит в выявлении особенностей организации дистанционного обучения органической химии в Омском государственном педагогическом университете в период пандемии коронавирусной инфекции в условиях самоизоляции.

**Материалы и методы.** Для решения поставленной задачи авторами статьи был проведен анализ педагогической литературы, практического опыта организации дистанционного обучения студентов, а также самоанализ опыта организации дистанционного обучения органической химии бакалавров 3 курса ОмГПУ (направление подготовки «Педагогическое образование», профиль «Биология и Химия») с использованием электронной информационно-образовательной среды вуза на платформе Moodle с последующим обобщением и систематизацией выявленных особенностей. На основе анкетирования студентов выявлено их отношение к дистанционному обучению органической химии, показаны проблемы и трудности, с которыми сталкиваются обучающиеся и преподаватели.

**Результаты.** Описаны возможности проведения лекционных и практических занятий по органической химии в формате видеоконференции BigBlueButton. Показаны методические приемы использования статических и квазинтерактивных мультимедийных презентаций, демонстрационных роликов, разработанных авторами. Раскрыты возможности элементов курса «чат» и «форум» на портале ОмГПУ и мессенджера WhatsApp для решения организационных вопросов, консультаций и корректировки деятельности студентов, построения их индивидуальной образовательной траектории. Показаны особенности проведения практических занятий, методические приемы использования видеодемонстраций. На основе анали-

за результатов анкетирования студентов и их ответов на экзамене выявлены важнейшие недостатки дистанционного обучения органической химии. Обучение в электронной среде не дает возможности в полной мере сформировать умения, необходимые будущим педагогам для общения со школьниками. Ущерб наносится развитию устной речи, умению грамотно использовать химическую терминологию, объяснять материал, применяя различные средства обучения, формированию навыков группового и парного взаимодействия. Замена реального химического эксперимента на виртуальный не позволяет сформировать экспериментальные умения, специфичные для органической химии. Поэтому, по мнению авторов, при изучении органической химии дистанционное обучение должно обязательно сочетаться с традиционным, с занятиями в химической лаборатории.

**Заключение.** Выявлены наиболее эффективные инструменты организации дистанционного обучения органической химии с учетом специфики учебной дисциплины. Показаны способы решения тех затруднений, с которыми сталкиваются студенты и преподаватели в условиях дистанционного обучения. Разработанные и описанные приемы работы со студентами при организации дистанционного обучения органической химии могут быть использованы для повышения эффективности освоения содержания дисциплины и формирования профессиональных компетенций будущих педагогов.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, образовательный портал, органическая химия, пандемия коронавируса, педагогический вуз, электронное обучение.

Elena A. Alekhina, Natalia A. Makarova  
Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

## Specifics of Organizing Distance Learning of Organic Chemistry at a Pedagogical University in Conditions of a Pandemic Coronavirus Infection

**The purpose** of the study is to identify the features of distance learning of organic chemistry in Omsk State Pedagogical University (OmSPU) during the coronavirus pandemic in conditions of self-isolation.

**Materials and methods.** To solve this problem the authors have analyzed pedagogical literature and practical experience to organize distance learning of students, and self-analysis experience of distance learning of organic chemistry for the bachelors of the 3rd course at Omsk State Pedagogical University (direction "Pedagogical Education", profile "Biology and Chemistry") using the electronic information and educational environment of the University on the Moodle platform, followed by generalization and systematization of the identified features. Based on a survey of students, their attitude to distance learning of organic chemistry is revealed, and the problems and difficulties faced by students and lecturers are shown.

**Results.** The possibilities of conducting lectures and practical classes in organic chemistry in the BigBlueButton video conference format are described. Methodological techniques of using static and quasi-interactive multimedia presentations and demo videos, developed by the authors are shown. The possibilities of the course elements "chat" and "forum" on the OmSPU portal and WhatsApp messenger for solving organizational issues, consulting and correcting students' activities, building their individual educational trajectory are revealed. The article shows the features of practical training, methodological techniques of using video demonstrations. Based on the analysis of the results of the survey of students and their exam answers, the most important disadvantages of distance learning in organic chemistry were identified. Learning in an electronic environment does not allow you to fully develop the skills necessary for future lecturers to communicate

with students. The damage is caused to the development of oral speech, the ability to correctly use chemical terminology, explain the material using various teaching tools, and the formation of skills for group and pair interaction. Replacing a real chemical experiment with a virtual one does not allow you to form experimental skills specific to organic chemistry. Therefore, according to the authors, when studying organic chemistry, distance learning must necessarily be combined with traditional, with classes in a chemical laboratory.

**Conclusion.** The most effective tools for organizing distance learning of organic chemistry are identified, taking into account the specifics

of the discipline. The ways of solving the difficulties faced by students and lecturers in the conditions of distance learning are shown. The developed and described methods of working with students in the organization of distance learning of organic chemistry can be used to improve the effectiveness of the development of the content of the discipline and the formation of professional competencies of future lecturers.

**Keywords:** distance learning, educational portal, organic chemistry, coronavirus pandemic, pedagogical University, e-learning.

## Введение

Пандемия коронавируса бросила вызов системе образования во всем мире. Согласно Приказу Минобрнауки России № 398 [1] в целях защиты здоровья студентов, преподавателей и сотрудников образовательных организаций российские вузы, в том числе ОмГПУ, в марте 2020 года перешли на электронное и дистанционное обучение. Перед профессорско-преподавательским составом была поставлена архисложная задача — обеспечить реализацию образовательных программ в полном объеме. Каждому преподавателю пришлось ее решать с учетом специфики своей учебной дисциплины.

Нормативно-правовой основой организации такой формы обучения является Федеральный закон «Об образовании в РФ» (статья 16) [2]. Данный документ позволяет четко развести понятия «электронное обучение» и «дистанционное обучение», которые на практике нередко отождествляются. «Под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под дистанционными образователь-

ными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников» [2].

Теоретические основы дистанционного обучения, его средства, методы, формы раскрыты в работах А.А. Андреева [3], Е.С. Полат [4], В.А. Трайневой [5] и др. В последние годы изучаются вопросы оценки качества педагогических технологий в системе дистанционного обучения [6–8], проблемы педагогического сопровождения дистанционного обучения [9, 10], проводятся опросы студентов и преподавателей [6, 11].

Особенности, преимущества и недостатки различных форм дистанционного обучения в вузах в условиях пандемии сейчас широко обсуждаются в научно-педагогических кругах [12–15]. Большинство статей посвящено анализу технической оснащенности вузов, преподавателей и студентов, информационно-коммуникационной компетентности педагогов, возможностей мессенджеров и мессенджер-каналов.

Анализ литературы показал, что проблема организации дистанционного обучения органической химии в педагогическом вузе решена недостаточно полно. В частности, в исследованиях А.Б. Кенже показана возможность применения технологии «E-Learning» [16, 17], в работе О.Я. Толкач раскрыты приемы организации управляемой самостоя-

тельной работы студентов, где дистанционный курс используется в качестве дополнительного сопровождения главного очного обучения органической химии [18], А.Б. Бекназарова и Г. Мейрова рассматривают методологические вопросы создания дистанционного курса органической химии для педагогических вузов [19]. В своем исследовании мы предприняли попытку выявить особенности организации дистанционного обучения органической химии студентов 3 курса ОмГПУ (направление «Педагогическое образование», профиль «Биология и Химия») в условиях самоизоляции.

Нами показаны возможности проведения лекционных и практических занятий в формате видеоконференции BigBlueButton с использованием авторских статических и квазинтерактивных мультимедийных презентаций, демонстрационных роликов. Для решения организационных вопросов, консультаций и корректировки деятельности студентов, построения их индивидуальной образовательной траектории мы предлагаем использовать элементы курса «чат» и «форум» на портале ОмГПУ и мессенджера WhatsApp. Анализ результатов анкетирования студентов и их ответов на экзамене показали, что обучение в электронной среде не дает возможности в полной мере сформировать профессиональные компетенции будущих учителей: ущерб наносится развитию устной речи, умению грамотно использовать химическую терминологию, объяснять материал,

применяя различные средства обучения, формированию навыков группового и парного взаимодействия, умению проводить химический эксперимент, специфичный для органической химии. Поэтому мы считаем, что дистанционное обучение органической химии должно обязательно сочетаться с традиционным.

### Материал и методы исследования

Согласно учебному плану и рабочей программе [20] дисциплина Б1.В.ОД.26 «Органическая химия» включена в обязательные дисциплины вариативной части в структуре основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) «Биология и химия» и изучается 2 семестра: на 3-м курсе (6 семестр) и 4-м курсе (7 семестр).

Дистанционное обучение выпало на 6-й семестр, в котором на изучение дисциплины отводится 74 аудиторных часа.

Тематический план дисциплины представлен в табл. 1.

В условиях пандемии коронавирусной инфекции согласно Приказу Минобрнауки России № 398 [1] 17 марта 2020 г. Омский государственный педагогический университет (ОмГПУ) осуществил переход на дистанционное обучение с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) на платформе Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда). На этой же неделе было начато дистанционное обучение органической химии студентов 3 курса ОмГПУ, профиль «Биология и Химия».

Компонентами ЭИОС ОмГПУ являются: официальный сайт ОмГПУ, образовательный портал, электрон-

Тематический план дисциплины «Органическая химия» (6 семестр)

№ п/п	Разделы дисциплины	Всего академических часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельная работа обучающихся
			Лекции	Лабораторные занятия	
1	Введение в органическую химию	23	4	9	10
2	Алифатические углеводороды и их производные	37	14	15	8
3	Карбонильные и карбоксильные алифатические соединения	26	6	12	8
4	Углеводы	22	6	8	8
	<i>Всего за семестр</i>	<i>108</i>	<i>30</i>	<i>44</i>	<i>34</i>
	Экзамен	36			
	<i>Итого</i>	<i>144</i>	<i>30</i>	<i>44</i>	<i>34</i>

ные библиотечные системы и базы данных, портал открытого образования ОмГПУ и др. [21]. Образовательный портал ОмГПУ уже много лет активно используется его сотрудниками для организации традиционного аудиторного образования, включающего разные формы обучения (очное, очно-заочное, заочное) [22]. Структура электронного курса «Органическая химия» включает следующие разделы:

- общее (название дисциплины, направление, профиль, год приема, Ф.И.О. преподавателя, продолжительность курса, форма отчетности, объявления, глоссарий, инструкция по работе с курсом на портале);

- рабочая программа дисциплины;

- учебно-методические материалы – материалы для теоретических и лабораторно-практических занятий, методические рекомендации, тренажеры и др.);

- результаты текущей и промежуточной аттестации (компоненты этого раздела соответствуют содержанию электронного журнала).

При переходе на дистанционное обучение на образовательном портале ОмГПУ в курс «Органическая химия»

был добавлен новый раздел «Дистанционное обучение», фрагмент которого представлен на рисунке.

Дистанционное обучение органической химии на образовательном портале ОмГПУ было организовано согласно расписанию при традиционном аудиторном обучении. Каждое лекционное и практическое занятие проводилось в формате видеоконференции BigBlueButton, сопровождавшейся презентацией, демонстрациями и комментариями преподавателя.

Нами разработан комплекс статических и квазинтерактивных [23] мультимедийных презентаций по всему курсу органической химии, которые зарегистрированы во Всероссийском научно-техническом информационном центре (ВНТИЦ). Статические презентации предполагают изучение информационных материалов без возможности изменения содержания слайдов, они имеют жесткую навигационную схему. Квазинтерактивные презентации предусматривают выполнение задания в среде другого приложения, использование непрограммируемых элементов управления

## Дистанционное обучение

-  20.03.2020\_2-я пара Семинар\_"Непредельные углеводороды"
-  20.03.2020\_2-я пара Семинар\_"Непредельные углеводороды"
-  20.03.2020\_2-я пара Конспект презентации по теме "Непредельные углеводороды"
-  20.03.2020\_2-я пара Домашнее задание "Способы получения непредельных углеводородов"
-  20.03.2020\_4-я пара Лекция\_"Получение непредельных углеводородов"
-  20.03.2020\_2-я и 4-я пары Механизм Ae
-  Программа для открытия демонстрационных роликов с механизмами реакций
-  20.03.2020\_2-я и 4-я пары Перекисный эффект Харраша
-  20.03.2020 Домашние задания по прошлым темам
-  20.03.2020\_4-я пара Механизм Sg в алканах
-  20.03.2020\_Схема полимерзации
-  23.03.2020\_1-я пара Дз по презентации\_"Свойства непредельных углеводородов"
-  23.03.2020\_1-я пара Контрольная работа\_"Углеводороды"
-  23.03.2020\_1-я пара Контрольная работа\_"Углеводороды"
-  27.03.2020\_2-я пара Лекция\_"Алкилгалогениды"
-  27.03.2020\_2-я пара Лекция\_"Алкилгалогениды"
-  27.03.2020\_2-я пара Дем.опыт\_"Обнаружение хлора в четыреххлористом углеводе"
-  27.03.2020\_2-я пара Конспект по теме\_"Алкилгалогениды"

Рис. Фрагмент раздела «Дистанционное обучение» в курсе «Органическая химия» на образовательном портале ОмГПУ

(флажок, поле и переключатель). Презентации созданы в программе MS PowerPoint. В каждой представлена учебная информация, соответствующая рабочей программе дисциплины [20].

В период дистанционного обучения во время занятий в формате видеоконференции BigBlueButton в презентации добавлялись пустые (чистые) слайды для закрепления нового материала и рассмотрения вопросов, вызвавших у студентов затруднения или показавшихся им не очень понятными. Это могли быть задания, связанные с номенклатурой органических соединений, написанием их структурных формул, уравнений и механизмов протекающих химических реакций.

Для решения проблем с усвоением номенклатуры органических соединений нами были разработаны учебное по-

собие [24] и квазинтерактивная мультимедийная презентация [23].

При изучении курса органической химии вуза особые трудности у студентов вызывает рассмотрение механизмов реакций. С целью их преодоления мы разработали комплекс демонстрационных роликов в программе Macromedia Flash MX, иллюстрирующих наиболее важные механизмы реакций органических соединений: радикального замещения ( $S_R$ ) в алканах, электрофильного присоединения ( $A_E$ ) к алкенам, нуклеофильного присоединения ( $A_N$ ) к алкинам, нуклеофильного замещения ( $S_{N1}$  и  $S_{N2}$ ) и элиминирования ( $E1$  и  $E2$ ) в алифатических соединениях (галогенидах, спиртах), электрофильного замещения ( $S_E$ ) в ароматических системах и некоторые другие.

Все ролики оформлены в едином ключе: голубой фон,

обозначение механизма в левом верхнем углу или его название вверху в центре, появление уравнения реакции после демонстрации механизма. В шрифтовом оформлении использованы три цвета: черный – для формул субстратов и уравнений реакций, красный – для обозначения частиц (зарядов ионов, неспаренных электронов радикалов) и условий протекания реакций (t, p, kat и др.), синий – для обозначения реагентов.

Не смотря на многообразие используемых нами мультимедийных средств обучения в период дистанта, к сожалению, отсутствовало живое общение (в том числе и зрительный контакт) преподавателя со студентами и студентов между собой, парная и групповая работа, работа у доски. При проведении занятий не было полной уверенности в том, что студенты реально присутствуют на занятии, слушают, слышат и понимают, а не просто «висят на портале». Для поддержания интереса к изучаемой теме приходилось постоянно эмоционально подкреплять свое выступление и осуществлять обратную связь в чате конференции (понятно – «+», не понятно – «-» и т.п.). Там же студенты могли задавать вопросы и писать ответы на вопросы преподавателя по ходу занятия. Порой приходилось довольно долго ждать появления в строке чата ответа на поставленный вопрос и не было понятно, по какой причине это происходит: студенты не поняли вопрос, не услышали/пропустили, проблемы со связью или им не хватило времени, чтобы написать ответ.

Для закрепления знаний по каждому занятию согласно расписанию были выложены учебно-методические материалы. Это были файлы с текстовыми документами, презентациями, демонстрационные или анимированные ролики, иллюстрирующие способы,

получения, свойства и механизмы реакций органических веществ.

Проведение лабораторно-практических занятий в традиционном формате оказалось невозможным, поэтому на условно лабораторных занятиях осуществлялась демонстрация некоторых роликов по теме занятия, обсуждение вопросов по методике выполнения опытов, технике безопасности и практическому значению выполняемых опытов, проговаривание условий проведения и признаков реакций, написание (если необходимо) уравнений и рассмотрение механизмов некоторых реакций, формулировка выводов. Конечно, подобные дистанционные занятия ни в коей мере не способны полностью заменить лабораторно-практические занятия, на которых студенты индивидуально и в группах по 2–3 человека выполняют реальный химический эксперимент (лабораторные и демонстрационные опыты), наблюдают, обсуждают, выполняют химические операции, т.е. наряду со знаниями приобретают реальные экспериментальные умения.

Для организации самостоятельной работы, закрепления полученных знаний и формирования умений студентам предлагалось составить конспекты по изучаемой теме и выполнить задания, иллюстрирующие получение, строение, свойства, изучаемых соединений. Для лучшего запоминания качественных реакций органических соединений (реакции на функциональные группы и отдельные вещества), им было предложено заполнять таблицу по мере освоения дисциплины и знакомства с новыми классами соединений. Таблица содержала следующие три колонки: класс органических веществ; реагент(ы), условия, схема протекающей реакции; признак(и) реакции. Кроме того,

студенты выполняли самостоятельные (по части изучаемой темы) и контрольные (по всей теме) работы. Продукты деятельности они прикрепляли на портале в соответствующем элементе курса в виде текстового документа (в форматах doc, docx, pdf) или рисунка (в форматах gif, jpg, bmp).

Для решения организационных вопросов сначала были использованы элементы курса «чат» и «форум» на портале ОмГПУ, но позднее для консультаций и корректировки деятельности студентов была создана группа в мессенджере WhatsApp, что оказалось эффективным, как для решения общих вопросов, так и для индивидуальной работы с каждым студентом. Студенты могли задавать вопросы в письменном виде или оставлять голосовые сообщения не только во время аудиторного занятия, что можно делать в чате видеоконференции BigBlueButton, но и в другое время при подготовке к занятиям или выполнении заданий. Особенно эффективно общение в мессенджере WhatsApp оказалось для разбора замечаний по домашним, лабораторным, самостоятельным и контрольным работам. Иногда помимо сообщений приходилось обмениваться и фото по теме задания, что увеличивало время проверки каждой работы, но повышало качество усвоения учебного материала каждым студентом.

Проведение экзамена по органической химии осуществлялось дистанционно в формате видеоконференции BigBlueButton по традиционной системе: к конференции подключались первые пять студентов, сдающих экзамен; выбирали билет, готовились, а затем сдавали экзамен устно. После ответа первого студента подключался еще один и т.д. Скан письменной части ответа студенты пересылали по мессенджеру WhatsApp, а позже прикрепляли на образователь-

ном портале ОмГПУ. Во время всего экзамена студенты находились в режиме видеосвязи.

## Результаты исследования и их обсуждение

С целью выявления отношения студентов к дистанционному обучению органической химии после завершения обучения в текущем семестре и сдачи экзамена студентам 3 курса ОмГПУ (направление «Педагогическое образование», профиль «Биология и Химия») было предложено ответить на вопросы анкеты.

Результаты анкетирования представлены в табл. 2.

Анализ результатов анкетирования показал, что в целом студентам понравилось обучаться дистанционно (44,4%). Столько же студентов (44,4%) затруднились однозначно ответить на вопрос об отношении к дистанту, и лишь 11,1% опрошенных студентов не понравилось обучаться дистанционно.

Среди положительных моментов дистанционного обучения студентов назвали «возможность обучаться в комфортной (домашней) обстановке» (88,9%), «экономия времени на дорогу» (77,8%) и «средств на проезд» (61,1%), а также «возможность позже вставать» (44,4%). Примечательно, что никто из студентов не указал на возможность пропускать занятия в условиях дистанта.

Основным отрицательным моментом дистанционного обучения студенты считают большие затраты времени на подготовку к занятиям и выполнение заданий, чем при очном обучении (77,8%) и, как следствие, недостаток времени на выполнение заданий (27,8%). Кроме того, среди недостатков дистанта были названы «проблемы с усвоением содержания дисциплин» (55,5%), «отсутствие непосредственного общения с преподавателем» (44,4%) и проблемы с

## Результаты анкетирования студентов

АНКЕТА	Количество ответивших	
	человек	%
<i>1. Понравилось ли Вам учиться дистанционно в целом?</i>		
1) да	8	44,4
2) нет	2	11,1
3) затрудняюсь ответить	8	44,4
<i>2. Какие положительные моменты дистанционного обучения Вы можете отметить?</i>		
1) возможность обучаться в комфортной (домашней) обстановке	16	88,9
2) экономия времени на дорогу в вуз и обратно	14	77,8
3) экономия средств на проезд в вуз и обратно	11	61,1
4) возможность позже вставать	8	44,4
5) экономия времени на посещение занятий	2	11,1
6) экономия времени на подготовку к занятиям	2	11,1
7) возможность присутствовать на занятиях формально (подключиться к курсу, но заниматься другими делами)	2	11,1
8) возможность совмещать выполнение некоторых заданий	1	5,5
9) возможность безнаказанно пропускать занятия	0	0
<i>3. Какие отрицательные моменты дистанционного обучения Вы можете отметить?</i>		
1) больше затрат времени на подготовку к занятиям и выполнение заданий по учебным дисциплинам, чем при очном обучении	14	77,8
2) тяжело/трудно/непонятно усваивать содержание дисциплин	10	55,5
3) отсутствие непосредственного общения с преподавателем	8	44,4
4) недостаточно времени на выполнение заданий	5	27,8
5) непонятно какие были сделаны ошибки, за что снижена оценка	4	22,2
6) нет возможности задавать вопросы по содержанию предмета	3	16,7
7) нет возможности задавать вопросы по сути домашнего задания	3	16,7
8) отсутствие лабораторных работ	1	5,5
9) проблемы с техническим оснащением	1	5,5
<i>4. Перечислите положительные моменты, связанные с изучением органической химии дистанционно</i>		
1) понятно какие были сделаны ошибки, за что снижена оценка	16	88,9
2) возможность задавать вопросы преподавателю по содержанию предмета	13	72,2
3) возможность задавать вопросы преподавателю по сути домашнего задания	13	72,2
4) достаточно времени на выполнение заданий	12	75,0
5) легко/понятно/доступно усваивать содержание дисциплин	9	50,0
6) меньше затрат времени на подготовку к занятиям и выполнение заданий, чем при очном обучении	3	16,7
<i>5. Укажите отрицательные моменты, связанные с изучением органической химии дистанционно</i>		
1) отсутствие реального химического эксперимента (замена на видеодемонстрации)	15	83,3
2) тяжело/трудно/непонятно усваивать содержание дисциплины	8	44,4
3) нет возможности работать на семинарах у доски	8	44,4
4) отсутствие групповой работы	6	33,3
5) больше затрат времени на подготовку к занятиям и выполнение заданий по дисциплине, чем при очном обучении	4	22,2
<i>6. Формирование каких умений, необходимых для освоения органической химии, вызвало трудности при дистанционном обучении?</i>		
1) написание механизмов реакций	10	55,5
2) составление названий органических соединений	6	33,3
3) выполнение химического эксперимента (лабораторные и демонстрационные опыты)	6	33,3
4) устный ответ на экзамене (проговаривание написанного ответа)	5	27,8
5) составление структурных формул	4	22,2
6) знание качественных реакций органических веществ, умение написать уравнения этих реакций, указать условия протекания и признаки	4	22,2
7) составление формул изомеров	3	16,7
8) написание уравнений реакций	2	11,1
<i>7. Какие методы и средства обучения, связанные с изучением органической химии дистанционно, показали Вам наиболее эффективными для усвоения дисциплины?</i>		
1) объяснение преподавателем ошибок и замечаний в выполненных заданиях (к/р, с/р, л/р, д/з) в мессенджере whatsapp	16	88,9
2) объяснение преподавателя на занятиях онлайн в формате видеоконференции	15	83,3
3) возможность задавать вопросы по содержанию дисциплины и сути заданий в мессенджере whatsapp	14	77,8
4) решение организационных вопросов в мессенджере whatsapp	13	72,2
5) демонстрационные ролики по лабораторным работам	8	44,4
6) анимированные ролики с механизмами реакций	8	44,4
<i>8. Какие методы и средства обучения, связанные с изучением органической химии дистанционно, показали Вам не эффективными или лишними для усвоения дисциплины?</i>		
1) никакие	12	75,0
2) * демонстрационные ролики по лабораторным работам	4	22,2
3) * анимированные ролики с механизмами реакций	2	11,1
* 2 и 3 ответы с пометкой «поскольку возникали технические проблемы»		

получением обратной связи от преподавателя (22,2%).

Приятно отметить, что положительные моменты дистанционного обучения органической химии, связаны у студентов с возможностью общаться с преподавателем, задавая вопросы по содержанию предмета и сути домашнего задания, понимая, какие были сделаны ошибки, и за что снижена оценка (72,2–88,9%), а также оптимальным количеством времени, отводимым для выполнения заданий (75,0%) и пониманием содержания дисциплины (50,0%). Добиться эффективности общения преподавателя и студентов и понимания последними содержания изучаемой дисциплины помогло использование мессенджера WhatsApp для решения различных вопросов, как организационных, так и по содержанию дисциплины, сути выполняемых заданий и для получения обратной связи по результатам заданий (88,9%), проведение занятий в формате видеоконференции (83,3%), демонстрации видео- и анимированных роликов (44,4%).

Среди отрицательных моментов дистанционного обучения органической химии студенты в первую очередь отсутствие реального химического эксперимента (замена на видеодемонстрации) (83,3%), проблемы с усвоением содержания дисциплины (44,4%), отсутствие работы у доски (44,4%) и отсутствие групповой работы (22,2%).

Наибольшие трудности у студентов в условиях дистанционного обучения вызвали следующие умения, необходимых для освоения органической химии: написание механизмов реакций (55,5%), составление названий органических соединений (33,3%), устный ответ на экзамене (проговаривание написанного ответа) (27,8%), составление структурных формул (22,2%), умения, связанные с качественными реакциями ор-

ганических соединений (знать название реакции, реагент, условия, признаки, уметь написать уравнение протекающей реакции) (22,2%), составление структурных формул изомеров (16,7%), написание уравнений реакций (11,1%).

Анализируя полученные ответы, мы отметили, что и при традиционном обучении у студентов возникают те же затруднения примерно в таком же соотношении. Но есть и проблемы, связанные с особенностями организации изучения органической химии в условиях дистанционного обучения. Так, затруднения с проговариванием ответа на экзамене связаны, на наш взгляд, с отсутствием подобной работы на лабораторных занятиях, а проблемы с запоминанием качественных реакций – с заменой реального химического эксперимента на виртуальный. Отсутствие реальных лабораторных и демонстрационных опытов также негативно повлияло на знание свойств и способов получения органических веществ. Кроме того, существенным недостатком дистанционного обучения является невозможность сформировать экспериментальные умения, специфичные для органической химии. Техника и методика работы с органическими веществами зачастую более сложны, чем с неорганическими. Это обусловлено рядом особенностей химического эксперимента по органической химии: он более продолжителен по времени, менее эффективен внешне, необходимо более тщательно соблюдать условия проведения химических реакций (концентрации растворов, соотношения реактивов, температура и др.). Поэтому будущие учителя могут в дальнейшем испытывать затруднения при проведении некоторых опытов в период педагогической практики и в профессиональной деятельности. Например, ка-

чественные реакции на альдегидную группу с гидроксидом меди (II) (реактивом Троммера), с аммиачным комплексом гидроксида серебра (реактивом Толленса), взаимодействие раствора фенола с бромной водой и др.

Обучение в электронной среде не дает в полной мере возможности сформировать умения, необходимые для «живого» общения со школьниками. Ущерб наносится развитию устной речи, умению грамотно использовать химическую терминологию, объяснять материал, применяя различные средства обучения, формированию навыков группового и парного взаимодействия и др.

Все вышеперечисленное в итоге может негативно отразиться на формировании профессиональных компетенций, на развитие которых направлено освоение данной учебной дисциплины.

## Заключение

Опыт преподавания, полученный нами в период пандемии коронавируса с марта по июль 2020 года, позволил выделить ряд особенностей организации дистанционного обучения органической химии в педагогическом вузе.

1. Дистанционное обучение в Омском государственном педагогическом университете (ОмГПУ) было своевременно организовано согласно нормативным документам [1, 2, 20] с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) вуза [21]. При переходе на дистанционное обучение на образовательном портале ОмГПУ в электронный курс «Органическая химия» был добавлен раздел «Дистанционное обучение», содержащий видеоконференции BigBlueButton, учебно-методические материалы (текстовые документы, презентации, демонстрационные и анимированные ролики) и задания

(конспекты, упражнения, отчеты по лабораторным занятиям, таблица с качественными реакциями, самостоятельные и контрольные работы).

2. Все занятия по органической химии проходили согласно расписанию при традиционном аудиторном обучении в формате видеоконференций BigBlueButton. В таком формате обратная связь осуществлялась путем сообщений в чате. К сожалению, такой формат не позволяет организовать парную и групповую работу, работу у доски, направляемую и четко контролируруемую преподавателем.

3. В условиях дистанционного обучения реальный химический эксперимент был заменен на виртуальный, что

не дает возможности формировать экспериментальные умения будущих педагогов – специфичные для работы с органическими веществами.

4. Эффективным способом консультаций и корректировки деятельности студентов оказалась работа в мессенджере WhatsApp. Это позволило решать организационные вопросы и осуществлять индивидуальную работу с каждым студентом, в том числе и осуществлять обратную связь по итогам различных заданий, а также стимулировать работу третькурсников. Вместе с тем, использование мессенджеров является очень затратным по времени и не может быть однозначно рекомендовано для каждого преподавателя.

5. Результаты экзамена показали, что в целом успеваемость по дисциплине соответствует средней успеваемости за прошлые учебные годы. Ответы студентов в целом соответствовали уровню ответов студентов при традиционном аудиторном обучении в письменной части, но в устной части экзамена выявлены проблемы с использованием терминологии, специфичной для органической химии.

Мы искренне надеемся, что полученный нами опыт будет полезен при организации дистанционного обучения органической химии в педагогическом вузе для повышения эффективности освоения содержания дисциплины и формирования профессиональных компетенций.

## Литература

1. О деятельности организаций, находящихся в ведении Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации. Приказ Минобрнауки России № 398, 14 марта 2020 г. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [https://www.minobrnauki.gov.ru/documents/card/?id\\_4=1065](https://www.minobrnauki.gov.ru/documents/card/?id_4=1065) (Дата обращения: 30.07.2020)

2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (последняя редакция). [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/). (Дата обращения: 15.05.2020)

3. Андреев А.А. Дидактические основы дистанционного обучения. М.: РАО, 1999. 196 с.

4. Полат Е.С. Организация дистанционного обучения в Российской Федерации // Информатика и образование. 2005. № 4. С. 25–33.

5. Трайнев В.А., Гуркин В.Ф., Трайнев О.В. Дистанционное обучение и его развитие: (обобщение методологии и практики использования). М.: Дашков и К, 2006. 292 с.

6. Иванова А.Д., Муругова О.В. Онлайн-образование глазами студентов и преподавателей (по итогам педагогического исследования 2019 года) // Открытое образование. 2020. Т. 24. № 2. С. 4–16.

7. Киян И.В. Оценка качества педагогических технологий в системе дистанционного обучения // Успехи современного естествознания. 2012. № 2. С. 76–84.

8. Курицына Г.В. Формы и методы контроля качества дистанционного обучения студентов вуза // Международный журнал экспериментального образования. 2014. № 8. С. 17–21.

9. Романенкова Д.Ф. Педагогическое сопровождение дистанционного обучения // Инновационные информационные технологии: материалы международной научно-практической конференции. Под ред. С.У. Увайсова. М.: МИЭМ, 2012. С. 142–144.

10. Дубровская Ю.А. Педагогическое сопровождение самообразования студентов в условиях дистанционного обучения: диссертация кандидата педагогических наук. Москва, 2005.

11. Яшина Л.И., Горева О.М. Проблемы внедрения дистанционного обучения в вузе // Вестник Сургутского государственного университета. 2019. № 4. С. 84–90.

12. Абрамян Г.В., Катасонова Г.Р. Особенности организации дистанционного образования в вузах в условиях самоизоляции граждан при вирусной пандемии [Электрон. ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 3. Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29830>. DOI: 10.17513/spno.29830. (Дата обращения: 30.07.2020)

13. Букейханов Н.Р., Гвоздкова С.И., Бутримова Е.В. Оценка эффективности цифровых технологий преподавания в условиях COVID-19 // Российские регионы: взгляд в будущее. 2020. № 2. Т. 7. С. 62–75.

14. Минаев А.И., Исаева О.Н., Кирьянова Е.А., Горнов В.А. Особенности организации деятельности вуза в условиях пандемии [Электрон. ресурс] // Современные проблемы науки

и образования. 2020. № 4. Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29858>. DOI: 10.17513/spno.29858. (Дата обращения: 01.08.2020)

15. Токмакова С.И., Бондаренко О.В., Луницына Ю.В. Опыт дистанционного обучения студентов стоматологического факультета в условиях пандемии COVID-19 [Электрон. ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 3. Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29772>. DOI: 10.17513/spno.29772. (Дата обращения: 02.08.2020)

16. Кенже А., Нурмаханова Д. Некоторые проблемы организации дистанционного обучения химии // Международный студенческий научный вестник. 2015. № 5 (3). С. 330–331.

17. Кенже А.Б., Бекназарова А.Б., Мейирова Г. Алгоритм изучения органической химии в вузе при дистанционном обучении // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 9(1). С. 123–124.

18. Толкач О.Я. Организация управляемой самостоятельной работы при изучении органической химии с использованием элементов дистанционного обучения // Санкт-Петербургский образовательный вестник. 2019. № 1(29). С. 4–7.

19. Бекназарова А.Б., Мейрова Г. Методологические вопросы создания дистанционного курса органической химии для педагогических вузов // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 4. С. 118.

20. Рабочая программа дисциплины органическая химия. Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Направленность (профиль) «Биология и Химия». [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://edu.omgpu.ru/course/view.php?id=47710/>. (Дата обращения: 30.07.2020)

21. Омский государственный педагогический университет. Электронная информационно-образовательная среда [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://omgpu.ru/elektronnaya-informacionno-obrazovatel'naya-sreda> (Дата обращения: 31.07.2020)

22. Алехина Е.А. Использование образовательного портала для изучения номенклатуры органических соединений в педагогическом вузе // Проблемы педагогической инноватики в профессиональном образовании. Первые Макаренкинские чтения: Материалы 18-й Международной научно-практической конференции. Отв. ред. Е.И. Бражник, Н.Н. Суртаева. СПб.: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2017. С. 29–32.

23. Алехина Е.А., Медведченкова А.Ю. Комплекс мультимедийных средств обучения к разделу «Номенклатура органических соединений алифатического ряда» курса органической химии высшей школы. Версия 1. М.: ВНИИЦ, 2007.

24. Шалыгин С.П., Алехина Е.А., Бельгибаева А.М. Номенклатура и классификация органических соединений: Учебное пособие для студентов педагогических вузов. Омск: ООО «ИТЦ», 2012. 166 с.

## References

1. On the activities of organizations under the jurisdiction of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation in the context of preventing the spread of a new coronavirus infection in the territory of the Russian Federation. Order of the Ministry of Education and Science of Russia No. 398, March 14, 2020. [Internet]. Available from: [https://www.minobrnauki.gov.ru/ru/documents/card/?id\\_4=1065](https://www.minobrnauki.gov.ru/ru/documents/card/?id_4=1065) (cited 30.07.2020). (In Russ.)

2. Federal Law «On Education in the Russian Federation» dated December 29, 2012 No. 273-FZ (last edition). [Internet]. Available from: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/). (cited 15.05.2020). (In Russ.)

3. Andreyev A.A. Didakticheskiye osnovy distantsionnogo obucheniya = Didactic bases of distance learning. Moscow: RAO; 1999. 196 p. (In Russ.)

4. Polat Ye.S. Organization of distance learning in the Russian Federation. Informatika i obrazovaniye = Informatics and Education. 2005; 4: 25-33. (In Russ.)

5. Traynev V.A., Gurkin V.F., Traynev O.V. Distantsionnoye obucheniye i yego razvitiye: (obobshcheniye metodologii i praktiki

ispol'zovaniya) = Distance learning and its development: (generalization of methodology and practice of use). Moscow: Dashkov i K; 2006. 292 p (In Russ.)

6. Ivanova A.D., Murugova O.V. Online education through the eyes of students and teachers (based on the results of the 2019 pedagogical research). Otkrytoye obrazovaniye = Open Education. 2020; 24; 2: 4-16. (In Russ.)

7. Kiyani I.V. Assessment of the quality of pedagogical technologies in the distance learning system. Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniya = Success of modern natural science. 2012; 2: 76-84. (In Russ.)

8. Kuritsyna G.V. Forms and methods of quality control of distance learning of university students. Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya = International Journal of Experimental Education. 2014; 8: 17-21. (In Russ.)

9. Romanenkova D.F. Pedagogical support of distance learning. Innovatsionnyye informatsionnyye tekhnologii: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Pod red. S.U. Uvaysova = Innovative information technologies: materials of the international scientific and practical conference. Ed. S.U. Uvaysova. Moscow: MIEM; 2012: 142-144. (In Russ.)

10. Dubrovskaya Yu.A. Pedagogicheskoye soprovozheniye samoobrazovaniya studentov v usloviyakh distantsionnogo obucheniya: dissertatsiya kandidata pedagogicheskikh nauk = Pedagogical support of self-education of students in the conditions of distance learning: dissertation of the candidate of pedagogical sciences. Moskva; 2005. (In Russ.)
11. Yashina L.I., Goreva O.M. Problems of introducing distance learning at the university. Vestnik Surgutskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of the Surgut State University. 2019; 4: 84-90. (In Russ.)
12. Abramyan G.V., Katasonova G.R. Features of the organization of distance education in universities in the conditions of self-isolation of citizens in a viral pandemic [Internet]. Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education. 2020; 3. Available from: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29830>. DOI: 10.17513/spno.29830. (cited 30.07.2020). (In Russ.)
13. Bukeykhanov N.R., Gvozdikova S.I., Butrimova Ye.V. Evaluation of the effectiveness of digital teaching technologies in the context of COVID-19. Rossiyskiye regiony: vzglyad v budushcheye = Russian regions: a look into the future. 2020; 2; 7: 62-75. (In Russ.)
14. Minayev A.I., Isayeva O.N., Kir'yanova Ye.A., Gornov V.A. Features of the organization of the university in a pandemic [Internet]. Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education. 2020; 4. (In Russ.) Available from: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29858>. DOI: 10.17513/spno.29858. (cited 01.08.2020). (In Russ.)
15. Tokmakova S.I., Bondarenko O.V., Lunitsyna YU.V. The experience of distance learning of students of the Faculty of Dentistry in the context of the COVID-19 pandemic [Internet]. Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education. 2020; 3. Available from: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=29772>. DOI: 10.17513/spno.29772. (cited 02.08.2020). (In Russ.)
16. Kenzhe A., Nurmakhanova D. Some problems of organization of distance learning in chemistry. Mezhdunarodnyy studencheskiy nauchnyy vestnik = International student scientific bulletin. 2015; 5(3): 330-331. (In Russ.)
17. Kenzhe A.B., Beknazarova A.B., Meyirova G. Algorithm for studying organic chemistry at a university with distance learning. Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya = International Journal of Experimental Education. 2016; 9(1): 123-124. (In Russ.)
18. Tolkach O.YA. Organization of self-guided work in the study of organic chemistry using elements of distance learning. Sankt-Peterburgskiy obrazovatel'nyy vestnik = St. Petersburg educational bulletin. 2019; 1(29): 4-7. (In Russ.)
19. Beknazarova A.B., Meyrova G. Methodological issues of creating a distance course in organic chemistry for pedagogical universities. Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education. 2018; 4: 118. (In Russ.)
20. Rabochaya programma distsipliny organicheskaya khimiya. Napravleniye podgotovki 44.03.05 Pedagogicheskoye obrazovaniye (s dvumya profilyami podgotovki). Napravlenost' (profil') «Biologiya i Khimiya» = Working program of discipline organic chemistry. Direction of training 44.03.05 Pedagogical education (with two training profiles). Direction (profile) «Biology and Chemistry». [Internet]. Available from: <https://edu.omgpu.ru/course/view.php?id=47710/>. (cited 30.07.2020). (In Russ.)
21. Omskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy universitet. Elektronnaya informatsionno-obrazovatel'naya sreda = . Omsk State Pedagogical University. Electronic information and educational environment [Internet]. Available from: <https://omgpu.ru/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda> (cited 31.07.2020). (In Russ.)
22. Alekhina Ye.A. Using the educational portal to study the nomenclature of organic compounds in a pedagogical university. Problemy pedagogicheskoy innovatsii v professional'nom obrazovanii. Pervyye Makareninskiye chteniya: Materialy 18-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Otv. red. Ye.I. Brazhnik, N.N. Surtayeva = Problems of pedagogical innovation in vocational education. First Makarenin Readings: Materials of the 18th International Scientific and Practical Conference. Resp. ed. E.I. Brazhnik, N.N. Surtaeva. SPb.: Publishing house RSPU A.I. Herzen; 2017: 29-32. (In Russ.)
23. Alekhina Ye.A., Medvedchenkova A.Yu. Kompleks mul'timediynykh sredstv obucheniya k razdelu «Nomenklatura organicheskikh soyedineniy alifaticeskogo ryada» kursa organicheskoy khimii vysshey shkoly. Versiya 1 = Complex of multimedia teaching aids for the section «Nomenclature of organic compounds of the aliphatic series» of the course of organic chemistry of higher education. Version 1. Moscow: VNTITs; 2007. (In Russ.)
24. Shalygin S.P., Alekhina Ye.A., Bel'gibayeva A.M. Nomenklatura i klassifikatsiya organicheskikh soyedineniy: Uchebnoye posobiye dlya studentov pedagogicheskikh vuzov = Nomenclature and classification of organic compounds: A textbook for students of pedagogical universities. Omsk: OOO «ITC»; 2012. 166 p. (In Russ.)

**Сведения об авторах**

***Елена Анатольевна Алехина***

*К.пед.н., доцент кафедры химии и методики преподавания химии*

*Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия*

*Эл. почта: chemconf@mail.ru*

***Наталья Анатольевна Макарова***

*К.пед.н., доцент кафедры химии и методики преподавания химии*

*Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия*

*Эл. почта: makar\_na@mail.ru*

**Information about the authors**

***Elena A. Alekhina***

*Cand. Sci. (Pedagogy), Associate Professor of the Department of Chemistry and Methods of Teaching Chemistry*

*Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia*

*E-mail: chemconf@mail.ru*

***Natalia A. Makarova***

*Cand. Sci. (Pedagogy), Associate Professor of the Department of Chemistry and Methods of Teaching Chemistry*

*Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia*

*E-mail: -mail: makar\_na@mail.ru*

# Доступность массовых открытых онлайн курсов по компьютерным наукам и программированию для лиц с ограниченными возможностями здоровья

**Цель исследования:** оценка доступности русскоязычных массовых открытых онлайн курсов (МООК) по компьютерным дисциплинам и программированию.

Результаты исследований последних лет показывают, что МООК имеют множественные нарушения веб-доступности, как со стороны платформ, так и со стороны авторского контента. Доступность МООК по компьютерным дисциплинам и программированию до настоящего времени не оценивалась. В то же время, специфика онлайн-курсов по программированию требует повышенного внимания к веб-доступности контента для лиц с ограниченными возможностями здоровья, особенно в части программного кода.

**Материалы и методы.** Отбор МООК осуществлялся в июле 2020 года путем просмотра каталогов платформ с русскоязычным контентом. Автоматический анализ веб-доступности выполнялся с помощью онлайн-инструмента WAVE. Для экспертного анализа использовали чек-листы доступности с кватернальной системой оценки по 69 признакам. Тремя экспертами оценивалась общая доступность платформ, доступность видеолекций, цифровых документов, тестов и программного кода.

**Результаты.** Обнаружено 65 курсов по компьютерным дисциплинам (Coursera – 32, Stepik – 33). Все курсы имеют нарушения веб-доступности. Наибольшее количество недостатков относится к общей доступности платформ. В результате автоматической и экспертной проверок зафиксированы следующие нарушения: низкий контраст между фоном и текстом; ошибки навигации, связанные с отсутствием меток в атрибутах; пустые ссылки и кнопки; отсутствие альтернативного текста для ссылок и изображений; ошибки идентификации форм; отсутствие пользовательских настроек веб-страницы; погрешности в клавиатурном доступе к медиаплеерам; нару-

шения структуры и логики прочтения страницы, создающие проблемы воспроизведения вспомогательными технологиями и текстовыми браузерами. Нарушения, обнаруженные в авторском контенте, связаны с некомпетентностью в области веб-доступности авторов и разработчиков МООК. Наиболее часто встречаются следующие ошибки: отсутствие конспектов лекций, эквивалентных видеоряду; некорректная формулировка гиперссылок; отсутствие программно определенной структуры документа; использование в тексте фрагментов, которые нельзя воспроизвести программой экранного доступа. Вспомогательные технологии практически всегда воспроизводят программный код с ошибками и пропусками, а встроенные компиляторы имеют нарушения доступности визуального интерфейса и обратной связи.

**Заключение.** Для повышения веб-доступности МООК по компьютерным дисциплинам и программированию необходимо соблюдать следующие рекомендации: 1) исправить общие ошибки доступности платформ и привести контент уже опубликованных МООК в соответствие с требованиями веб-доступности Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1; 2) допускать к публикации на платформах только те курсы, которые прошли процедуру оценки веб-доступности; 3) обучать лиц, причастных к производству МООК, основам веб-доступности и разрабатывать новые курсы согласно положениям WCAG 2.1; 4) уделить внимание созданию эргономичных компиляторов, согласно требованиям к доступному программному обеспечению и инструментам веб-разработки.

**Ключевые слова:** МООК; электронное обучение; компьютерные дисциплины; программирование; лица с ограниченными возможностями здоровья; веб-доступность; WCAG 2.1.

Ekaterina A. Kosova, Aleksandra S. Gapon, Kirill I. Redkokosh  
Taurida Academy of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia

## Accessibility of Massive Open Online Courses in Computer Sciences and Programming for Persons with Disabilities

**Purpose of research.** The work deals with accessibility assessment of the Russian-language massive open online courses (MOOCs) in computer science and programming.

Recent studies show that MOOCs have multiple web accessibility mistakes, both from the side of the platform and/or the authors' content. The accessibility of MOOCs in computer science and programming has not been studied yet. At the same time, the specifics of online courses on programming require greater attention to the web content accessibility for persons with disabilities, especially in a program code.

**Material and methods.** The selection of MOOCs was carried out in July 2020 by browsing catalogs of platforms with Russian-language content. Automatic web accessibility analysis was performed using the WAVE online tool. Checklists with a quaternary assessment system for

69 features were utilized for the expert accessibility analysis. Three experts evaluated overall accessibility of the platforms, accessibility of video lectures, digital documents, tests and program code.

**Results.** 65 MOOCs in computer science and programming were found (Coursera - 32, Stepik - 33). All courses have web accessibility mistakes. Most of the errors are related to the common accessibility of the platforms. As a result of the automatic and expert checks, the following errors were found: low contrast between the background and the text; navigation errors related to the missing labels in attributes; empty links and buttons; lack of alternative text for links and images; form identification errors; lack of custom web page settings; errors in keyboard access to media players; errors of the page structure and page reading logic, creating playback problems by assistive technologies and text browsers. Errors in authors' content are

related to the incompetence of the MOOCs authors and developers in the field of web accessibility. The most common mistakes are: lack of lecture notes that are equivalent to video; incorrect wording of hyperlinks; lack of software-defined structure of the documents; the use of fragments in the content unreadable by the screen reader. Assistive technology almost always reproduces the code with errors and gaps, and embedded compilers have impaired access to the visual interface and feedback.

**Conclusion.** To improve the web accessibility of the MOOCs in computer science and programming, the following steps should be carried out: 1) common platform accessibility errors should be fixed

and the content of the published MOOCs should be brought in line with the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1; 2) only those courses should admit for publication on platforms, that have passed the web accessibility assessment procedure; 3) MOOCs' production teams should be trained in the basics of web accessibility and develop new courses in accordance with WCAG 2.1; 4) attention should be paid to the creation of ergonomic compilers in accordance with the requirements for accessible software and web development tools.

**Keywords:** MOOC; e-learning; computer disciplines; programming; persons with disabilities; web accessibility; WCAG 2.1.

## Введение

Подготовка специалистов в области информационных технологий и программирования относится к перспективным направлениям обучения в современной высшей школе. Согласно исследованию, опубликованному международным тренинговым центром Guthrie-Jensen [1], в топ-10 самых востребованных на рынке труда профессий входят аналитики данных, разработчики программного обеспечения и компьютерные программисты. Во время приемной кампании в российские вузы 2019–2020 был проведен эксперимент по увеличению количества бюджетных мест на информационно-технологические (ИТ) специальности, который, по данным ведущих вузов, полностью себя оправдал – конкурс оказался выше, чем в предыдущие годы [2]. С учетом этой тенденции, в 2021 году количество бюджетных мест на ИТ-направления будет увеличено еще на 18% [3]. Таким образом, интерес абитуриентов к ИТ-подготовке поддерживается государством и положительно коррелирует с потребностью в ИТ-специалистах на рынке труда.

Информатика и компьютерные науки широко представлены в дистанционной образовательной среде, о чем свидетельствует содержание каталогов ведущих платформ онлайн-образования. Например, по состоянию на 8 августа 2020 года на edX в разделе «Computer Science» более 600 массовых открытых онлайн

курсов (МООК), что составляет четвертую часть от всей базы платформы, Coursera предлагает около 1000 курсов в этом же разделе (24% от общего количества), платформа Udacity практически полностью ориентирована на формирование профессиональных цифровых навыков (94% из 242 курсов).

МООК рассчитаны на неограниченное число слушателей и предоставляют открытый доступ через Интернет, что способствует увеличению доступности высшего образования [4]. Результаты эмпирических исследований показывают эффективность применения МООК в учебном процессе [5]. Преподаватели компьютерных наук и студенты с энтузиазмом относятся к использованию такого вида обучения, отмечая увеличение скорости формирования навыков и полноты получаемых знаний [6], результаты обучения программированию в дистанционном формате оказываются в среднем выше, чем в аудиторном [7]. Существует мнение, что в скором времени большую часть профессиональных компетенций будущие ИТ-специалисты будут получать через МООК [8]. В то же время, обучение компьютерным наукам и программированию относят к довольно сложным задачам, требующим от обучающихся интенсивного выполнения упражнений [9] в специализированном программном обеспечении (компиляторах, терминалах, интегрированных средах разработки (ИСР)) [10]. Соответствующие образовательные курсы имеют

достаточно высокий процент отсева и неуспеваемости обучающихся [11–15], особенно в первый год обучения [16, 17] из-за сложностей в понимании логики конструирования компьютерных программ и синтаксиса языков программирования [18].

Если же обучающийся имеет ограниченные возможности здоровья (ОВЗ), можно ожидать, что вероятность разочарования и отказа от прохождения курса возрастет. Для полноценного онлайн обучения студента с ОВЗ необходимо, чтобы дизайн МООК соответствовал требованиям веб-доступности, то есть обеспечивал восприятие и понимание контента, свободную ориентацию и навигацию внутри курса, эффективное взаимодействие с интерактивным функционалом [19, 20]. Ограничения здоровья, такие как нарушения зрения, слуха, речи, опорно-двигательного аппарата, нервной системы и когнитивных функций, создают для студентов барьеры доступа к электронному обучению с использованием дистанционных образовательных технологий и снижают учебную мотивацию, если платформы онлайн-образования и контент МООК разработаны без учета международных стандартов веб-доступности Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0, 2.1 [21, 22].

Необходимость обеспечения доступного образования всех форм и уровней для лиц с ОВЗ закреплена в международных и национальных нормативных актах [23, 24]. В то же время, результаты последних

исследований показывают, что MOOK имеют множественные нарушения веб-доступности, как со стороны платформ, так и со стороны авторского контента [25–35].

По имеющимся данным, комплексные исследования по оценке веб-доступности MOOK сферы информационных технологий до сих пор не проводились. В то же время, на наш взгляд, специфика курсов по программированию требует повышенного внимания к доступности программного кода, а именно к адекватному воспроизведению синтаксических конструкций языка программирования, предоставлению возможности ввода программного кода и получения обратной связи в компиляторах и ИСР вне зависимости от сложности и глубины физических ограничений, а также сенсорных и когнитивных особенностей обучающегося.

Целью настоящей статьи является оценка веб-доступности русскоязычных MOOK по компьютерным дисциплинам и программированию.

## Материал и методы

Отбор MOOK осуществлялся в июле 2020 года путем просмотра каталогов платформ с русскоязычным контентом *Лекториум*, *Открытое образование*, *Универсариум*, *Coursera*, *Stepik*. Критериями отбора курсов являлись: тематика, имеющая непосредственное отношение к программированию; бесплатность материалов; доступность для прохождения в период проведения анализа; соответствие MOOK учебным программам направлений подготовки 01.03.02 Прикладная математика и 01.03.04 Прикладная математика и информатика. Для уточнения результатов отбора анализировались страницы описания курсов.

На первом этапе отбора из списка источников были

исключены платформы, в каталогах которых MOOK по интересующей тематике либо отсутствовали (*Лекториум* и *Универсариум*), либо были закрыты в указанный период времени (*Открытое образование*). В результате получена выборка из 65 курсов двух платформ (32 – *Coursera*, 33 – *Stepik*), которые составили базу для дальнейшего анализа.

Анализ веб-доступности выполнялся тремя экспертами на основе методик, описанных в работах [34, 35]. На тестовом этапе были произвольно выбраны и синхронно проанализированы каждым из проверяющих два MOOK (по одному из каждой платформы), после чего было выполнено сравнение результатов, обсуждение и коррекция методики оценки. На всем протяжении исследования общение экспертов производилось онлайн в голосовом и текстовом каналах платформы Discord. В своей работе эксперты использовали одинаковое программное обеспечение.

Для автоматической оценки веб-доступности был использован онлайн-инструмент WAVE [36], с помощью которого выполнялась проверка восьми страниц курса (в случае наличия): 1) описание курса (превью до записи на курс); 2) обзор курса (после записи на курс); 3) видеолекция; 4) цифровой документ (конспект, сопроводительные материалы); 5) тест; 6) форум; 7) задание на взаимное оценивание; 8) задание на программирование. Для пунктов 3–8 выбор страницы для анализа выполнялся произвольно. Всего проанализировано 394 страницы. Результаты анализа были систематизированы в таблицы с полями: наименование ошибки доступности; количество подобных ошибок на странице; нарушенное положение WCAG 2.1, соответствующее ошибке, с указани-

ем уровня соответствия (А или АА). Согласно WCAG 2.1 [22] уровень А (низший) устанавливает минимальные требования доступности к веб-странице. Наличие ошибок этого уровня означает, что веб-страница абсолютно не доступна для определенных категорий пользователей, уровень АА (средний) предполагает значительные сложности в восприятии контента и оперировании веб-страницей, уровень ААА (высший) допускает отдельные трудности при работе с веб-страницей. Большинство современных политик и стандартов веб-доступности ориентированы на соблюдение требований WCAG уровней А и АА [37].

Для экспертного анализа были использованы чек-листы с вариантами оценки: «1» – критериальный признак присутствует; «2» – признак отсутствует; «3» – признак частично присутствует (например, не для всех страниц); «4» – нет данных (например, в случае отсутствия признака-родителя). В ходе анализа и экспертного обсуждения была выделена совокупность критериальных признаков, принимающих одинаковое значение для всех курсов платформы (всего 13 критериев), что существенно ускорило процесс экспертной проверки. На детальный анализ каждого курса было затрачено в среднем 45 минут, в то время как анализ без учета повторяющихся признаков занимал от 60 до 120 минут. Все критерии были распределены поблочно в соответствии с типом оцениваемого контента: общая доступность платформы (13 критериев); доступность аудио- и видеоконтента видеолекций (16 критериев); доступность цифровых документов (6 критериев); доступность тестов (5 критериев); доступность программного кода, а также заданий на программирование (29 критериев). Последний блок критериальных

признаков был разработан специально для проведения данного исследования.

Рассмотрим ограничения и допущения исследования:

Анализ проводился в браузерах Google Chrome, Links, Mozilla Firefox, Ms Edge, Opera.

Проверка качества воспроизведения страницы на мобильных устройствах и при изменении разрешения экрана проверялась с помощью расширения Web Developer в браузерах Google Chrome и Mozilla Firefox.

Для проверки цветовой контрастности веб-страницы использовали онлайн-сервис Color Contrast Checker [38], для определения цвета пикселя – инструмент «Определение цвета пикселя онлайн» [39]. Согласно критерию WCAG 2.1 «Контраст (минимальные требования)» уровня AA [22] достаточным считалось соотношение контраста между текстом и фоном 4,5 : 1.

Для проверки адекватности озвучивания веб-страниц, функций медиаплеера, текста разных типов, включая программный код, использовали расширения Chrome Vox браузера Google Chrome, «Прочсть вслух» браузера Ms Edge, «Экранный диктор» для Windows 10, программу экранного доступа NVDA для Windows.

В ходе анализа не использовалось вспомогательное (ассистивное) программное и аппаратное обеспечение, за исключением экранных дикторов.

Обработка данных автоматического и экспертного тестирования производилась в программах Microsoft Excel и IBM SPSS Statistics 23.0 методами описательной статистики.

### Общие сведения о курсах

В результате поиска были отобраны MOOK, которые можно укрупненно сгруппи-

ровать по следующим темам: «Программирование» (49 курсов; 75,4%), «Веб-разработка» (14; 21,5%), «Мобильная разработка» (8; 12,3%), «Операционные системы» (4; 6,2%), «Анализ данных» (4; 6,2%), «Построение и анализ алгоритмов» (3; 4,6%), «Компьютерная верстка» (1; 1,5%). Некоторые курсы представлены несколькими тематиками. Предметом изучения и/или инструментарием отобранных курсов являются языки программирования, языки разметки гипертекста или системы компьютерной верстки.

Анализ содержания MOOK на соответствие основным профессиональным образовательным программам направлений подготовки 01.03.04 Прикладная математика и 01.03.02 Прикладная математика и информатика показал, что некоторые компьютерные дисциплины не представлены в русскоязычном образовательном онлайн-сегменте. В частности, не удалось обнаружить MOOK по следующим предметам: «Архитектура компьютеров», «Компьютерная графика», «Компьютерные сети», «Системное программирование», «Анализ и оптимизация компьютерных сетей», «Программное обеспечение персональных компьютеров», «Логическое программирование». Остальным обязательным и элективным дисциплинам учебных планов соответствует от 2 (3,1%) до 20 (30,8%) MOOK.

На платформе *Stepik* все 33 курса были полностью свободны для прохождения и бесплатны, включая получение сертификата. На 21 курсе платформы *Coursera* предлагался 7-дневный ознакомительный период с бесплатным доступом ко всем материалам и получению сертификата, 6 курсов разрешали неограниченный по времени доступ к материалам, кроме оцениваемых заданий, 5 курсов допускали слушате-

ля ко всему контенту без исключения и на любое время. Стоимость продолжения обучения и получения сертификата по 32 MOOK на *Coursera* составляла от 2166 до 5902 рублей. Продолжительность прохождения курсов на обеих платформах варьировала от 1 часа до 155 часов (30,3 часа в среднем).

Как показано на рис. 1, более трети всех курсов представлены тандемом Московского физико-технического института (МФТИ) и Фонда развития онлайн-образования (ФРОО). В разработке пятой части MOOK приняла участие Mail.Ru Group, далее с отставанием в один курс следует Яндекс. Активную позицию занимает e-legion (все шесть курсов разработаны в сотрудничестве с МФТИ и ФРОО) и Computer Science Center (CSC) (девять самостоятельно разработанных MOOK). От двух до четырех курсов представлены Высшей школой экономики (ВШЭ), Bioinformatics Institute, Санкт-Петербургским государственным электротехническим университетом «ЛЭТИ», Томским государственным университетом (ТГУ), Санкт-Петербургским государственным университетом (СПбГУ). 14 самостоятельных авторов и/или организаций опубликовали по одному MOOK, что составляет пятую часть всех найденных курсов.

В табл. 1 приведена статистика встречаемости в онлайн-курсах языков программирования и разметки (всего зафиксировано 17 языков). Обнаружено, что тройку наиболее популярных и изучаемых языков программирования составляют C++, Python и Java (32 курса; 49,2%), а в области веб-разработки остается востребованным изучение JavaScript (3 отдельных курса; 4,6% плюс его модули в более общих MOOK) и языков разметки HTML и CSS (6 курсов; 9,2%).

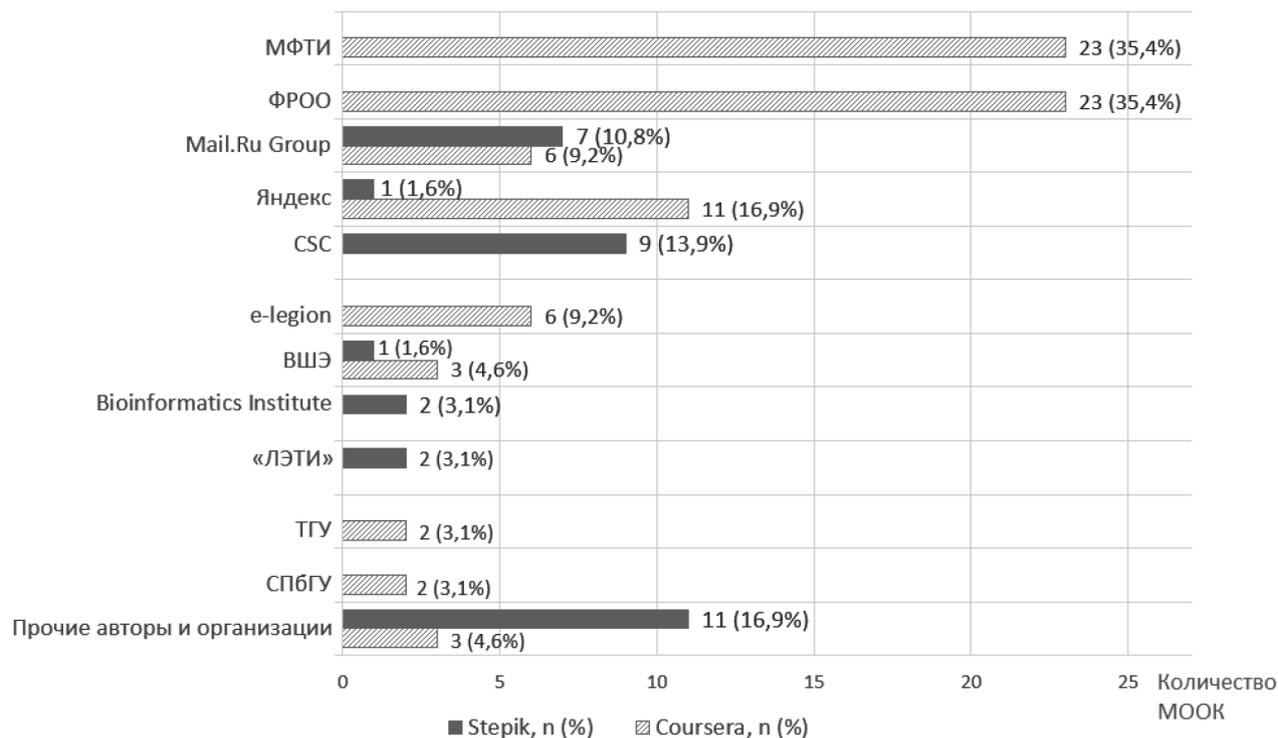


Рис. 1. Распределение исследованных MOOK по разработчикам

Таблица 1

Распределение MOOK по изучаемым языкам программирования и разметки

Языки	Всего, n (%)	Coursera, n (%)	Stepik, n (%)	Языки	Всего, n (%)	Coursera, n (%)	Stepik, n (%)
C++	14 (21,5)	7 (10,8)	7 (10,8)	Golang	2 (3,1)	2 (3,1)	0 (0,0)
Python	11 (16,9)	6 (9,2)	5 (7,7)	Pascal	1 (1,5)	1 (1,5)	0 (0,0)
Java	7 (10,8)	2 (3,1)	5 (7,7)	R	1 (1,5)	0 (0,0)	0 (0,0)
C	5 (7,7)	1 (1,5)	4 (6,2)	PHP	1 (1,5)	1 (1,5)	0 (0,0)
Kotlin	4 (6,2)	1 (1,5)	3 (4,6)	Perl	1 (1,5)	0 (0,0)	1 (1,5)
C#	3 (4,6)	0 (0,0)	3 (4,6)	QML	1 (1,5)	0 (0,0)	1 (1,5)
JavaScript	3 (4,6)	2 (3,1)	1 (1,5)				
Swift	2 (3,1)	1 (1,5)	1 (1,5)	HTML, CSS	6 (9,2)	2 (3,1)	4 (6,2)
Haskell	2 (3,1)	0 (0,0)	2 (3,1)	LaTeX	1 (1,5)	1 (1,5)	0 (0,0)

### Автоматическое тестирование веб-доступности

В результате анализа отображенных страниц (Coursera – 213, Stepik – 181) зафиксировано 21781 ошибку доступности десяти типов. Наибольшее количество ошибок относится к позиции «Нерабочая ссылка ARIA» (нарушения доступности уровня A), которая означает отсутствие или некорректное описание метки в атрибутах гиперссылки (табл. 2). Эта распространенная ошибка может являться

причиной неправильного озвучивания контента программами экранного доступа. Вообще, атрибуты доступных полнофункциональных интернет-приложений (Accessible Rich Internet Applications, ARIA) предназначены для облегчения лицам с ОВЗ взаимодействия с контентом. При неправильном использовании ARIA доступность веб-страницы может быть утеряна. На обеих платформах часто встречается нарушение «Очень низкий контраст» (уровень AA), создающее проблемы для пользователей с пониженным

зрением и цветовой слепотой. Отдельные страницы цифровых документов не содержат программно определенных заголовков (уровни A, AA), что затрудняет идентификацию элементов веб-страницы вспомогательными технологиями. Сложности идентификации возникают также из-за отсутствия текстового описания для кнопок (уровень A). Ошибка «Нерабочее меню ARIA» (уровень A) приводит к проблемам клавиатурного взаимодействия с элементами навигации.

Замечено, что разным платформам свойственны разные

Ошибки веб-доступности, обнаруженные в результате автоматического тестирования

Наименование ошибки и соответствующие правила WCAG 2.1	Coursera: количество страниц, n (% по платформе; % общий)	Stepik: количество страниц, n (% по платформе; % общий)	Общее количество ошибок, n
Несколько меток для одной формы 1.1.1 Нетекстовый контент (уровень A) 1.3.1 Информация и отношения (A) 2.4.6 Заголовки и метки (AA) 3.3.2 Метки или инструкции (A)	25 (11,7; 6,3)	0 (0,0; 0,0)	546
Нерабочая ссылка ARIA 1.3.1 Информация и отношения (A) 4.1.2 Имя, роль, значение (A)	212 (99,5; 53,8)	12 (6,6; 3,0)	10373
Нерабочее меню ARIA 2.1.1 Клавиатура (A) 4.1.2 Имя, роль, значение (A)	32 (15,0; 8,1)	49 (27,1; 12,4)	305
Пустая кнопка 1.1.1. Нетекстовый контент (A) 2.4.4 Цель ссылки (в контексте) (A)	11 (5,2; 2,8)	167 (92,3; 42,4)	339
Очень низкий контраст 1.4.3 Контраст (минимум) (AA)	207 (97,2; 52,5)	181 (100; 45,9)	7674
Отсутствие метки для формы 1.1.1 Нетекстовый контент (A) 1.3.1 Информация и отношения (A) 2.4.6 Заголовки и метки (AA) 3.3.2 Метки или инструкции (A)	13 (6,1; 3,3)	181 (100; 45,9)	559
Пустая ссылка 2.4.4 Цель ссылки (в контексте) (A)	1 (0,5; 0,3)	181 (100; 45,9)	1317
Отсутствует альтернативный текст 1.1.1 Нетекстовый контент (A)	1 (0,5; 0,3)	87 (48,1; 22,1)	136
На связанном изображении отсутствует альтернативный текст 1.1.1 Нетекстовый контент (A) 2.4.4 Цель ссылки (в контексте) (A)	0 (0,0; 0,0)	145 (80,1; 36,8)	478
Пустой заголовок 1.3.1 Информация и отношения (A) 2.4.1 Пропуск блоков (A) 2.4.6 Заголовки и метки (AA)	7 (3,3; 1,8)	2 (1,1; 0,5)	22

ошибки. Например, наличие нескольких меток для одной формы (уровни A, AA) – нарушение, дезориентирующее вспомогательные технологии, – встречается только на Coursera, отсутствие альтернативного текста, пустых ссылок (уровень A), а также меток для форм (уровни A, AA) свойственны преимущественно страницам платформы Stepik. Последние ошибки приводят к некорректному воспроизведению контента страницы, что вводит в заблуждение пользователей экранных дикторов и брайлевских дисплеев.

Следует отметить, что перечень нарушений, за редким исключением, фиксирован для каждого типа проверяемых страниц конкретной платформы-провайдера. Этот факт сви-

детельствует о том, что большинство допущенных ошибок находится в сфере ответственности платформ и в меньшей мере зависит от авторского контента.

Распределение нарушений доступности по курсам дает представление о глубине проблемы веб-доступности на каждой платформе. В табл. 3 и на рис. 2 приведены сводные

Таблица 3

Распределение ошибок веб-доступности по курсам двух платформ

Наименование ошибки доступности с указанием уровня	Coursera, n (% по платформе)	Stepik, n (% по платформе)
Несколько меток для одной формы (A, AA)	21 (65,6)	0 (0,0)
Нерабочая ссылка ARIA (A)	32 (100,0)	9 (27,3)
Нерабочее меню ARIA (A)	31 (96,9)	27 (81,8)
Пустая кнопка (A)	11 (34,4)	33 (100,0)
Очень низкий контраст (AA)	32 (100,0)	33 (100,0)
Отсутствие метки для формы (A, AA)	13 (40,6)	33 (100,0)
Пустая ссылка (A)	1 (3,1)	33 (100,0)
Отсутствует альтернативный текст (A)	1 (3,1)	33 (100,0)
На связанном изображении отсутствует альтернативный текст (A)	0 (0,0)	33 (100,0)
Пустой заголовок (A, AA)	6 (18,8)	2 (6,1)

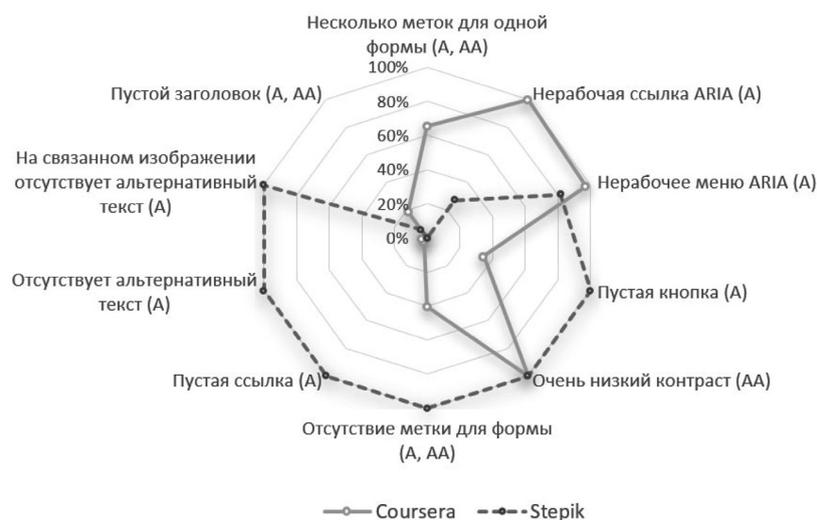


Рис. 2. Распределение ошибок веб-доступности в MOOC по ИТ-дисциплинам на платформах *Coursera* и *Stepik*

статистические данные, из которых можно заключить следующее: в выборке нет ни одного курса без ошибок; проблема низкого контраста присуща всем курсам; курсы *Stepik* и *Coursera* имеют, соответственно, 60% и 20% типов проблем доступности. Сравнительный анализ результатов дает право утверждать, что платформа *Stepik* менее доступна для лиц с ОВЗ, чем *Coursera*, которая, в свою очередь, слабо доступна. Более подробное исследование проблем веб-доступности, проведенное путем экспертного анализа, рассматривается далее.

### Экспертная проверка веб-доступности

**Веб-доступность образовательных платформ.** В ходе исследования удалось выделить 13 критериальных признаков доступности, которые не изменяются от курса к курсу и не зависят от платформы. Путем экспертного анализа получены следующие данные для *Coursera* и *Stepik*: 1–2) платформы не предоставляют пользователям инструменты для изменения размера шрифта и цветовой схемы; 3–5) функции встроенных медиаплееров позволяют регулировать громкость звука

и скорость воспроизведения, а также осуществлять управление с помощью клавиатуры (за исключением клавиатурного доступа к ползунку регулирования звука на *Coursera*); 6) медиаплееры совместимы с экранными дикторами (за исключением некорректного озвучивания продолжительности видео на обеих платформах); 7) воспроизведение веб-страниц не доступно в текстовых браузерах; 8–11) веб-страницы отображаются в браузерах Chrome, Firefox, Opera и Edge с удовлетворительным качеством; 12–13) при изменении разрешения экрана и воспроизведении на мобильных устройствах наблюдаются нарушения визуализации, ограничивающие доступ к меню с учебными модулями.

В большинстве случаев функционал веб-страницы допускает управление только с помощью клавиатуры, без использования манипулятора; значение этого критерия варьирует от курса к курсу и для ряда MOOC выполняется полностью (25; 38,5%), но, чаще, частично (40; 61,5%).

**Доступность медиа, цифровых документов и тестов.** Абсолютное большинство MOOC обеих платформ (60 курсов; 92,3%) содержат видеоматери-

алы (Приложение А). Представленные видео за редким исключением имеют качественный звук (58; 89,2%), однако ни одна видеолекция не снабжена интерпретацией на языке жестов. Все видеоматериалы платформы *Coursera* оснащены субтитрами и стенограммами, доступными для скачивания, причем субтитры выполнены качественно, в подавляющем большинстве случаев соответствуют аудиоряду, синхронизированы с аудио, задерживаются на экране не менее двух секунд и, чаще всего, включают информацию о фоновых звуках. Стенограммы всех видеолекций дублируют аудиодорожку, но не содержат тифлокомментариев, необходимых для понимания неозвученного контекста. На платформе *Stepik* обнаружено только два курса с субтитрами видеолекций. В обоих случаях субтитры не доступны для скачивания, созданы автоматическим сервисом видеохостинга YouTube, основанным на распознавании речи, что обеспечивает точную синхронизацию голоса лектора и подписей, но не лучшим образом сказывается на качестве текста и его соответствии аудиоряду. Критерий «все визуальные фрагменты, важные для понимания контекста, описаны словами (аудио)» выполняется лишь для 12 (18,5%) курсов, что создает проблемы восприятия для людей с глубокими нарушениями зрения. Пробелы в понимании материала могут восполнить конспекты лекций, однако более половины курсов (33; 50,8%) конспектов не содержат и только пятая часть MOOC (13; 20%) предоставляет конспекты, полностью эквивалентные видеоряду.

Под цифровыми документами понимали конспекты, инструкции для установки программного обеспечения, выполнения практических работ и заданий на взаимную оценку, списки источников и

прочие дополнительные материалы в форматах HTML, PDF, DOC(X), PPT(X). Обнаружено, что большинство курсов (54; 83,1%) имеет цифровые документы, но подавляющая их часть разработана с нарушением правил доступности (Приложение Б), а именно: программы экранного доступа воспроизводят контент документа с нарушением логической последовательности изложения, пропусками и ошибками, не озвучивают рисунки и чертежи (50; 76,9%); зачастую гиперссылки не имеют текстовой идентификации или из описания не определяется точное направление перехода (19; 29,2%); имеются отдельные нарушения контраста между фоном и передним планом (45; 69,2%).

Установлено, что, если в MOOK используются тесты (53 курса; 81,5%), то их выполнение не ограничено по времени, обеспечена возможность обратной связи только с помощью клавиатуры, и все упражнения организованы так, что не требуют хорошей координации зрения и манипуляций (Приложение В). В то же время, программы экранного доступа в большинстве случаев (42; 64,6%) озвучивают тест с ошибками, пропусками и непоследовательно. Выполненный анализ показал отсутствие зависимости результатов от платформы-провайдера.

**Доступность программного кода.** 64 MOOK (98,5%) содержат программный код, который представлен в разных форматах: рисунки (12 курсов; 18,5%), видео (58; 89,2%), исполняемые файлы (20; 30,1%), код, включенный в структуру веб-страницы (50; 76,9%), или другим способом (как правило, в файлах PDF) (33; 50,8%). Проверка показала, что программа экранного доступа озвучивает программный код (59; 90,8%), но практически всегда это озвучивание некорректно (58; 89,2%). Основные

проблемы при воспроизведении составляют пропуски пунктуации, имен переменных, математических символов, неправильное произношение или пропуски ключевых слов. Следует отметить, что для языков программирования практически каждый символ (за исключением строк комментария) является важным элементом грамматики, влияющим на работоспособность программы. Правильное воспроизведение программного кода, вплоть до символа, имеет ключевое значение для понимания слушателем программы, что особенно актуально при изучении нового языка программирования.

В контенте 52 курсов (80%) присутствуют задания на программирование. Как правило, обучающимся предлагается воспользоваться для решения задач сторонним программным обеспечением (ПО) (22; 33,8%) или, как на *Stepik*, компиляторами и терминалами, встроенными в веб-страницу (27; 41,5%). На одном из курсов содержится ссылка на онлайн-компилятор *Ideone* [40], анализ веб-страницы которого показал слабую доступность. Для слушателей важно, чтобы стороннее ПО было доступно для установки и использования на момент обучения, а гиперссылка на стороннее ПО была оформлена корректно. Из данных, приведенных в Приложении Г, видно, что эти требования соблюдаются не для всех курсов, рекомендуемых внешним компилятором.

Изучение компиляторов, встроенных в курс, позволило сделать следующие заключения: на веб-страницах отсутствует идентификация поля для ввода кода – программно определенная метка, которая озвучивается экранном диктором и тем самым подсказывает пользователю, где вводить код; в настройках компиляторов не поддерживается изменение размера текста и цветовой схемы; функционалом веб-стра-

ниц предусмотрено возвращение к коду после компиляции для просмотра и исправления ошибок, а также увеличение окна для ввода кода по мере появления новых строк (за исключением режима терминала); обратная связь после компиляции реализована частично – для некоторых управляющих кнопок отсутствует озвучивание экранном диктором, в режиме терминала обратная связь не доступна; при использовании только клавиатуры не доступна кнопка запуска кода; достаточный контраст между фоном и текстом зафиксирован только в терминале (черное на белом), в остальных случаях контрастность имеет нарушения в нумерации строк и тексте программы.

## Обсуждение

Настоящее исследование, по данным авторов, является первым опубликованным анализом веб-доступности онлайн-курсов в области компьютерных наук и программирования в русскоязычном сегменте. Результаты автоматического и экспертного тестирования в целом показывают низкий уровень доступности MOOK-платформ и образовательного контента, что согласуется с данными предыдущих исследований по доступности MOOK. В частности, в работах [25, 29, 30] обнаружено, что курсы платформы *Coursera* не соответствуют требованиям WCAG. В работе [26] высказано предположение, что при разработке MOOK-платформ авторы не ставили перед собой задачу создания доступного дизайна, по результатам проверки положительные показатели доступности получены только для платформы *edX*. К выводам о низкой доступности платформ и курсов пришли авторы исследований [27, 28, 32], анализируя национальные платформы онлайн-образования, но MOOK ИТ-направ-

ления до настоящего времени не исследовались. Результаты оценки русскоязычных математических MOOK показали низкую доступность MOOK-платформ *Coursera*, *Stepik*, *Лекториум*, *Открытое образование* и *Универсарium* и размещенного на них образовательного контента [34, 35].

Наибольшее количество недостатков относится к погрешностям общей доступности платформ. В результате автоматической и экспертной проверок зафиксированы следующие нарушения: низкий контраст между фоном и текстом; ошибки навигации, связанные с отсутствием меток в атрибутах; пустые ссылки и кнопки; отсутствие альтернативного текста для ссылок и изображений; ошибки идентификации форм; отсутствие пользовательских настроек изображения; погрешности в клавиатурном доступе к медиаплеерам; нарушения структуры и логики прочтения страницы, создающие проблемы воспроизведения вспомогательными технологиями и текстовыми браузерами. На платформе *Stepik* к тому же серьезным недочетом является отсутствие субтитров и стенограмм. Несмотря на внушительный перечень, нам представляется, что исправление всех перечисленных ошибок и приведение платформ и MOOK в соответствие требованиям WCAG 2.1 относится к рутинным задачам веб-разработки, в то время как эффект от такой коррекции впоследствии будет иметь большую социальную значимость.

Нарушения, обнаруженные в авторском контенте, связаны с некомпетентностью в области веб-доступности авторов и разработчиков MOOK и отсутствием соответствующих требований и контроля со стороны администрации платформ. Наиболее часто встречаются следующие ошибки: отсутствие конспектов лекций, эквива-

лентных видеоряда; некорректная формулировка гиперссылок; отсутствие программно определенной структуры документа; использование в тексте фрагментов, которые нельзя воспроизвести программой экранного доступа (например, рисунки без альтернативной подписи, математическая формула или программный код в формате рисунка). В работах [34, 35] поднимался вопрос о необходимости обучения лиц, причастных к электронному образованию технологиям, основам веб-доступности. Для устранения, а точнее, недопущения обнаруженных ошибок необходимо императивное обучение авторов, преподавателей и разработчиков MOOK. В содержании профессиональных стандартов «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» [41] и «Разработчик Web и мультимедийных приложений» [42] содержатся требования к профессиональным компетенциям преподавателей и веб-разработчиков. В частности, педагог обязан уметь «использовать дистанционные образовательные технологии <...> электронные образовательные ресурсы <...> для обучения лиц с ОВЗ <...> с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей» [41], а веб-разработчик должен знать «основные требования, предъявляемые к <...> способам передачи информации в текстовом, графическом, звуковом, видеоформатах в зависимости от категории пользователя с учетом возраста и особенностей ОВЗ; <...> методы экспертной оценки интерфейсов; методы юзабилити-тестирования; стандарты, регламентирующие требования к пользовательским интерфейсам» [42]. Вместе с тем, формирование

указанных компетенций до сих пор не входит в обязательную программу бакалавриата направлений подготовки, выпускающих, в том числе, веб-разработчиков и педагогов (на примере 01.03.04 Прикладная математика и 01.03.02 Прикладная математика и информатика).

Основную проблему в курсах ИТ-сферы представляет доступность программного кода, в том числе в компиляторах платформ, рекомендуемых ПО и ИСР. Согласно полученным данным, вспомогательные технологии практически всегда воспроизводят программный код с ошибками и пропусками, а встроенные компиляторы имеют нарушения доступности визуального интерфейса и обратной связи, что критично для людей с глубокими нарушениями зрения, особенно для тех, кто начинает знакомство с основами программирования. Известно, что люди, имеющие слепоту и слабовидение, могут быть хорошими программистами [43] и зачастую выполняют свои профессиональные функции лучше зрячих коллег за счет развитых компенсаторных способностей, таких как последовательная память [44]. При этом среди основных проблем на рабочем месте незрячие программисты отмечают отсутствие доступности ИСР для программ экранного доступа [45]. Таким образом, для MOOK-платформ остается актуальной проблема разработки доступных компиляторов, соответствующих рекомендациям WCAG 2.1.

С целью повышения эффективности анализа веб-доступности MOOK в ходе исследования были выделены позиции, определяющие общую доступность платформы (всего 13 критериальных признаков), единые для всех размещенных на платформе курсов. Произведенная оптимизация позволила сократить время экспертного анализа каждого курса в

среднем на 45 минут. Таким образом, комплексный анализ веб-доступности MOOK на определенной платформе рекомендовано выполнять в следующей последовательности: 1) автоматическая оценка MOOK-платформы и курсов инструментами онлайн-проверки; 2) экспертная оценка общей доступности платформы; 3) экспертная оценка образовательного веб-контента каждого MOOK по типам контента – медиа, цифровые документы, тесты, задания, специфический контент (например, симуляции, математическая нотация или программный код).

### Заключение

Обзор каталогов поставщиков образовательного веб-контента показал, что MOOK по компьютерным наукам и программированию популярны и представлены в широком диапазоне тем. В русскоязычном

сегменте эта ниша пока наполняется, ведущие позиции занимают платформы *Coursera* и *Stepik*. Вместе с тем, некоторые дисциплины учебных планов ИТ-направлений подготовки остаются неохваченными онлайн-курсами.

Проведенный анализ русскоязычных MOOK ИТ-сферы выявил низкую доступность платформ-провайдеров и размещенных на них курсов, особенно для обучающихся с нарушениями зрения. Наиболее серьезные ошибки находятся в компетенции платформ и касаются доступности программного кода, в том числе встроенных компиляторов.

Для повышения веб-доступности MOOK по компьютерным дисциплинам и программированию необходимо соблюдать следующие рекомендации: платформам – исправить общие ошибки доступности и привести контент уже опубликованных MOOK в соответствие с требованиями

веб-доступности WCAG 2.1; допускать к публикации только те курсы, которые прошли процедуру оценки веб-доступности с позитивным результатом; разработчикам, авторам и преподавателям MOOK – изучить основы веб-доступности и разрабатывать новые курсы согласно положениям WCAG 2.1; разработчикам программного обеспечения – уделить внимание созданию эргономичных компиляторов и ИСР согласно требованиям к доступному программному обеспечению и инструментам веб-разработки.

Дисциплину «Технологии веб-доступности» необходимо включить как отдельный предмет (цикл или модуль) в учебные планы бакалавриата направлений подготовки, выпускающих преподавателей ИТ-дисциплин, веб-разработчиков и веб-дизайнеров, для формирования компетенций, соответствующих российским профессиональным стандартам [41, 42].

### Литература

1. Skills of the Future: 10 Skills You'll Need to Thrive in 2020. [Электрон. ресурс]. 2020. Режим доступа: <https://guthriejensen.com/blog/skills-future-2020-infographic/> (Дата обращения: 07.08.2020)
2. Агранович М. На какие специальности в вузах был самый большой спрос в 2019 году. [Электрон. ресурс]. 2019. Режим доступа: <https://rg.ru/2019/12/09/na-kakie-specialnosti-v-vuzah-by-l-samyj-bolshoj-spros-v-2019-godu.html> (Дата обращения: 07.08.2020)
3. Фальков: в российских вузах увеличится количество бюджетных мест [Электрон. ресурс]. 2020. Режим доступа: <https://academia.interfax.ru/ru/news/articles/5054/> (Дата обращения: 07.08.2020)
4. Atiaja L., Guerrero R. MOOCs: Origin, characterization, principal problems and challenges in Higher Education // *Journal of e-Learning and Knowledge Society*. 2016. № 12(1). С. 65–76. DOI: 10.20368/1971-8829/1093.
5. Yousef A. M. F., Chatti M. A., Schroeder U., Wosnitza M. What Drives a Successful MOOC? An Empirical Examination of Criteria to Assure Design Quality of MOOCs // *In Advanced Learning Technologies (ICALT)*, 2014 IEEE 14th International Conference. 2014. С. 44–48. DOI: 10.1109/ICALT.2014.23.
6. Sra P., Chakraborty P. Opinion of Computer Science Instructors and Students on MOOCs in an Indian University // *Journal of Educational Technology Systems*. 2018. № 47 (2). С. 205–212. DOI: 10.1177/0047239518797085.
7. Mustakerov I., Borissova D. A Framework for Development of e-learning System for computer programming: Application in the C programming Language // *Journal of e-Learning and Knowledge Society*. 2017. № 13 (2). С. 89–101. DOI: 10.20368/1971-8829/1299.
8. Spyropoulou N., Demopoulou G., Pierrakeas Ch., Koutsonikos I., Kameas A. Developing a Computer Programming MOOC // *Procedia Computer Science*. 2015. № 65. DOI: 10.1016/j.procs.2015.09.107.
9. Lam M.S.W., Chan E.Y.K., Lee V.C.S., Yu Y.T. Designing an automatic debugging assistant for improving the learning of computer programming // *Lecture Notes in Computer Science*. 2008. № 5169. С. 359–370. DOI: 10.1007/978-3-540-85170-7\_32.
10. Cedazo R., Garcia Cena C.E., Al-Hadithi B.M. A friendly online C compiler to improve programming skills based on student self-assessment // *Computer Applications in Engineering Education*. 2015. № 23(6). С. 887–896. DOI: 10.1002/cae.21660.
11. Katai Z., Toth L. Technologically and artistically enhanced multi-sensory computer-programming education // *Teaching and teacher*

- education. 2010. № 26(2). С. 244–251. DOI: 10.1016/j.tate.2009.04.012.
12. Law K. M. Y., Lee C. S., Yu Y. T. Learning motivation in e-learning facilitated computer programming courses // *Computers & Education*. 2010. № 55(1). С. 218–228. DOI: 10.1016/j.compedu.2010.01.007.
13. Hwang W.Y., Shadiev R., Wang C.Y., Huang Z.H. A pilot study of cooperative programming learning behavior and its relationship with students' learning performance // *Computers & Education*. 2012. № 58(4). С. 1267–1281. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.12.009.
14. Kose U., Deperlioglu O. Intelligent learning environments within blended learning for ensuring effective C programming course // *International Journal of Artificial Intelligence & Applications*. 2012. № 3(1). С. 1205.2670. DOI: 10.5121/ijiaia.2012.3109.
15. Othman M., Othman M., Hussain F.M. Designing Prototype Model of an Online Collaborative Learning System for Introductory Computer Programming Course // *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2013. № 90(10). С. 293–302. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.07.094.
16. Alturki R.A. Measuring and Improving Student Performance in an Introductory Programming Course // *Informatics in Education*. 2016. № 15(2). С. 183–204. DOI: 10.15388/infedu.2016.10.
17. Kori K., Pedaste M., Tõnisson E., Palts T., Altin H., Rantsus R., Sell R., Murtazin K., Ruutmann T. First-year dropout in ICT studies Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2015 IEEE. 2015. DOI: 10.1109/EDUCON.2015.7096008.
18. Thinakaran R., Ali R. An Empirical Study: Learning Programming Using eLearning // In: Luanan J., Sardi J., Aziz A., Alias N. (eds) *Envisioning the Future of Online Learning*. Springer, Singapore. 2016. С. 125–132. DOI: 10.1007/978-981-10-0954-9\_11.
19. Acosta T., Acosta-Vargas P., Salvador-Ullauri L., Luján-Mora S. Method for Accessibility Assessment of Online Content Editors // In: *Proceedings of the International Conference on Information Technology & Systems (ICITS)*. 2018. С. 538–551. DOI: 10.1007/978-3-319-73450-7\_51.
20. Luján Mora S. Web Accessibility among the Countries of the European Union: A Comparative Study // *Actual Problems of Computer Science*. 2013. № 1(3). С. 18–27.
21. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. [Электрон. ресурс]. 2008. Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/> (Дата обращения: 07.08.2020)
22. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. [Электрон. ресурс]. 2018. Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> (Дата обращения: 07.08.2020)
23. Конвенция о правах инвалидов [Электрон. ресурс]. 2006. Режим доступа: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/disability.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/disability.shtml) (Дата обращения: 07.08.2020)
24. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (последняя редакция на 01.03.2020) [Электрон. ресурс]. 2020. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (Дата обращения: 07.08.2020)
25. Al-Mouh N.A., Al-Khalifa A.S., Al-Khalifa H.S. A First Look into MOOCs Accessibility // In: Miesenberger K., Fels D., Archambault D., Peñáz P., Zagler W. (eds). *Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2014. Lecture Notes in Computer Science*, Springer, Cham. 2014. № 8547. С. 145–152 DOI: 10.1007/978-3-319-08596-8\_22.
26. Bohnsack M., Puhl S. Accessibility of MOOCs // In Miesenberger K., Fels D., Archambault D., Peñáz P., Zagler W. (eds). *Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2014. Lecture Notes in Computer Science*. Springer, Cham. 2014. № 8547. С. 141–144. DOI: 10.1007/978-3-319-08596-8\_21.
27. Iniesto F., Covadonga R. Accessibility assessment of MOOC platforms in Spanish: UNED COMA, COLMENIA and MiriadaX // In Proc. IEEE International Symposium in Computers in Education. 2014. С. 169–172. DOI: 10.1109/SIIE.2014.7017724.
28. Ferati M., Mripa N., Bunjaku R. Accessibility of MOOCs for Blind People in Developing Non-English Speaking Countries // In: Di Bucchianico G., Kercher P. (eds) *Advances in Design for Inclusion. Advances in Intelligent Systems and Computing*. Springer, Cham. 2016. № 500. С. 519–528. DOI: 10.1007/978-3-319-41962-6\_46.
29. Martín J. L., Amado-Salvatierra H. R., Hilera J. R. MOOCs for all: evaluating the accessibility of top MOOC platforms // *International Journal of Engineering Education*. 2016. № 32(5-B). С. 2374–2383.
30. Ramírez-Vega A., Iniesto F., Rodrigo C. Raising Awareness of the Accessibility Challenges in Mathematics MOOCs // *TEEM 2017 Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, ACM, New York, NY, USA. 2017. № 92. С. 1–8. DOI: 10.1145/3144826.3145435.
31. Шутова А.С. Открытое образование для людей с ограниченными возможностями здоровья: задачи дизайна // *Академический вестник УРАЛ-НИИПРОЕКТ РААСН*. 2018. № 1. С. 85–91.
32. Akgül Y. Accessibility Evaluation of MOOCs websites of Turkey // *Journal of Life Economics*. 2018. № 5. С. 23–36. DOI: 10.15637/jlecon.259.
33. Sanchez-Gordon S., Luján-Mora S. Implementing Accessibility in Massive Open Online Courses' Platforms for Teaching, Learning and Collaborating at Large Scale // In Andreas Meier, Luis Terán (Eds.), *eDemocracy & eGovernment: Stages of a Democratic Knowledge Society*:

Springer. 2019. С. 151–160. DOI: 10.1007/978-3-030-17585-6.

34. Косова Е. А., Халилова М. Ю. Анализ веб-доступности массовых открытых онлайн-курсов по математическим дисциплинам // Высшее образование в России. 2019. Т. 28. №10. С. 157–166. DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-10-157-166.

35. Косова Е. А., Изетова М. Ю. Доступность массовых открытых онлайн курсов по математике для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья // Вопросы образования. 2020. № 1. С. 205–229. DOI: 10.17323/1814-9545-2020-1-205-229.

36. WAVE [Электрон. ресурс]. 2020. Режим доступа: <https://wave.webaim.org/> (Дата обращения: 07.08.2020)

37. Косова Е. А. Стандартизация доступности веб-контента // Открытое образование. 2020. № 24(3). С. 12–23. DOI: 10.21686/1818-4243-2020-3-12-23.

38. Color Contrast Checker [Электрон. ресурс]. 2020. Режим доступа: <https://webaim.org/resources/contrastchecker/> (Дата обращения: 07.08.2020)

39. Определение цвета пикселя онлайн [Электрон. ресурс]. 2020. Режим доступа: <https://sanstv.ru/color> (Дата обращения: 07.08.2020)

40. Ideone [Электрон. ресурс]. 2020. Режим доступа: <https://ideone.com/> (Дата обращения: 07.08.2020)

## References

1. Skills of the Future: 10 Skills You'll Need to Thrive in 2020. [Internet]. 2020. Available from: <https://guthriejensen.com/blog/skills-future-2020-infographic/> (cited 07.08.2020).

2. Agranovich M. Na kakiye spetsial'nosti v vuzakh byl samyy bol'shoj spros v 2019 godu = What specialties in universities were the most in demand in 2019 [Internet]. 2019. Available from: <https://rg.ru/2019/12/09/na-kakie-specialnosti-v-vuzah-byi-samyj-bolshoj-spros-v-2019-godu.html> (cited 07.08.2020). (In Russ.)

3. Fal'kov: v rossiyskikh vuzakh uvelichitsya kolichestvo byudzhetynykh mest = Falkov: the number of budget-funded places will increase in Russian universities [Internet]. 2020. Available from: <https://academia.interfax.ru/ru/news/articles/5054/> (cited 07.08.2020). (In Russ.)

4. Atiaja L., Guerrero R. MOOCs: Origin, characterization, principal problems and challenges in Higher Education. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*. 2016; 12(1): 65-76. DOI: 10.20368/1971-8829/1093.

5. Yousef A. M. F., Chatti M. A., Schroeder U., Wosnitza M. What Drives a Successful MOOC? An Empirical Examination of Criteria to Assure Design Quality of MOOCs. In *Advanced Learning Technologies (ICALT), 2014 IEEE 14th International Conference*. 2014: 44-48. DOI: 10.1109/ICALT.2014.23.

41. Приказ Минтруда России от 08.09.2015 №608н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» [Электрон. ресурс]. 2015. Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/01.004.pdf> (Дата обращения: 10.08.2020)

42. Приказ Минтруда России от 18.01.2017 №44н «Об утверждении профессионального стандарта «Разработчик Web и мультимедийных приложений» [Электрон. ресурс]. 2017. Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/06.035.pdf> (Дата обращения: 10.08.2020)

43. Sterling T. D., Lichstein M., Scarpino F., Stuebing D. Professional computer work for the blind // *Communications of the ACM*. 1964. № 7(4). С. 228–230. DOI: 10.1145/364005.364054.

44. Raz N., Striem E., Pundak G., Orlov T., Zohary E. Superior serialmemory in the blind: a case of cognitive compensatory adjustment // *In Current Biology*. 2007. № 17. С. 1129–33. DOI: 10.1016/j.cub.2007.05.060.

45. Mealin S., Murphy-Hill E. An exploratory study of blind software developers // *Proceedings of IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing, VL/HCC*. 2012. С. 71–74. DOI: 10.1109/VLHCC.2012.6344485.

6. Sra P., Chakraborty P. Opinion of Computer Science Instructors and Students on MOOCs in an Indian University. *Journal of Educational Technology Systems*. 2018; 47(2): 205–212. DOI: 10.1177/0047239518797085.

7. Mustakero V., Borissova D. A Framework for Development of e-learning System for computer programming: Application in the C programming Language. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*. 2017; 13 (2): 89-101. DOI: 10.20368/1971-8829/1299.

8. Spyropoulou N., Demopoulou G., Pierrakeas Ch., Koutsonikos I., Kameas A. Developing a Computer Programming MOOC . *Procedia Computer Science*. 2015: 65. DOI: 10.1016/j.procs.2015.09.107.

9. Lam M.S.W., Chan E.Y.K., Lee V.C.S., Yu Y.T. Designing an automatic debugging assistant for improving the learning of computer programming. *Lecture Notes in Computer Science*. 2008; 5169: 359-370. DOI: 10.1007/978-3-540-85170-7\_32.

10. Cedazo R., Garcia Cena C E., Al-Hadithi B.M. A friendly online C compiler to improve programming skills based on student self-assessment. *Computer Applications in Engineering Education*. 2015; 23(6): 887-896. DOI: 10.1002/cae.21660.

11. Katai Z., Toth L. Technologically and artistically enhanced multi-sensory computer-programming education. *Teaching and teacher education*. 2010; 26(2): 244-251. DOI: 10.1016/j.tate.2009.04.012.

12. Law K.M.Y., Lee C.S., Yu Y.T. Learning motivation in e-learning facilitated computer programming courses. *Computers & Education*. 2010; 55(1): 218-228. DOI: 10.1016/j.compedu.2010.01.007.
13. Hwang W.Y., Shadiev R., Wang C.Y., Huang Z. H. A pilot study of cooperative programming learning behavior and its relationship with students' learning performance. *Computers & Education*. 2012; 58(4): 1267-1281. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.12.009.
14. Kose U., Deperlioglu O. Intelligent learning environments within blended learning for ensuring effective C programming course. *International Journal of Artificial Intelligence & Applications*. 2012; 3(1): 1205-2670. DOI: 10.5121/ijaia.2012.3109.
15. Othman M., Othman M., Hussain F. M. Designing Prototype Model of an Online Collaborative Learning System for Introductory Computer Programming Course. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2013; 90(10): 293-302. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.07.094.
16. Alturki R. A. Measuring and Improving Student Performance in an Introductory Programming Course. *Informatics in Education*. 2016; 15(2): 183-204. DOI: 10.15388/infedu.2016.10.
17. Kori K., Pedaste M., Tõnisson E., Palts T., Altin H., Rantsus R., Sell R., Murtazin K., Ruutmann T. First-year dropout in ICT studies. *Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2015 IEEE*. 2015. DOI: 10.1109/EDUCON.2015.7096008.
18. Thinakaran R., Ali R. An Empirical Study: Learning Programming Using eLearning. In: Luaran J., Sardi J., Aziz A., Alias N. (eds) *Envisioning the Future of Online Learning*. Springer, Singapore. 2016: 125-132. DOI: 10.1007/978-981-10-0954-9\_11.
19. Acosta T., Acosta-Vargas P., Salvador-Ullauri L., Luján-Mora S. Method for Accessibility Assessment of Online Content Editors. In: *Proceedings of the International Conference on Information Technology & Systems (ICITS)*. 2018: 538-551. DOI: 10.1007/978-3-319-73450-7\_51.
20. Luján Mora S. Web Accessibility among the Countries of the European Union: A Comparative Study. *Actual Problems of Computer Science*. 2013; 1(3): 18-27.
21. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. [Internet]. 2008. Available from: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/> (cited 07.08.2020)
22. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. [Internet]. 2018. Available from: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> (cited 07.08.2020)
23. Konventsia o pravakh invalidov = Convention on the Rights of Persons with Disabilities [Internet]. 2006. Available from: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/disability.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/disability.shtml) (cited 07.08.2020). (In Russ.)
24. Federal'nyy zakon «Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii» ot 29.12.2012 №273-FZ (poslednyaya redaktsiya na 01.03.2020) = Federal Law «On Education in the Russian Federation» dated December 29, 2012 No. 273-FZ (last revised as of March 1, 2020) [Internet]. 2020. Available from: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/) (cited 07.08.2020). (In Russ.)
25. Al-Mouh N. A., Al-Khalifa A.S., Al-Khalifa H.S. A First Look into MOOCs Accessibility. In: Miesenberger K., Fels D., Archambault D., Peñáz P., Zagler W. (eds). *Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2014. Lecture Notes in Computer Science*, Springer, Cham. 2014; 8547: 145-152 DOI: 10.1007/978-3-319-08596-8\_22.
26. Bohnsack M., Puhl S. Accessibility of MOOCs. In: Miesenberger K., Fels D., Archambault D., Peñáz P., Zagler W. (eds). *Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2014. Lecture Notes in Computer Science*. Springer, Cham. 2014; 8547: 141-144. DOI: 10.1007/978-3-319-08596-8\_21.
27. Iniesto F., Covadonga R. Accessibility assessment of MOOC platforms in Spanish: UNED COMA, COLMENIA and MiriadaX. In *Proc. IEEE International Symposium in Computers in Education*. 2014: 169-172. DOI: 10.1109/SIIE.2014.7017724.
28. Ferati M., Mripa N., Bunjaku R. Accessibility of MOOCs for Blind People in Developing Non-English Speaking Countries. In: Di Bucchianico G., Kercher P. (eds) *Advances in Design for Inclusion. Advances in Intelligent Systems and Computing*. Springer, Cham. 2016; 500: 519-528. DOI: 10.1007/978-3-319-41962-6\_46.
29. Martín J.L., Amado-Salvatierra H.R., Hilera J.R. MOOCs for all: evaluating the accessibility of top MOOC platforms. *International Journal of Engineering Education*. 2016; 32(5-B): 2374-2383.
30. Ramírez-Vega A., Iniesto F., Rodrigo C. Raising Awareness of the Accessibility Challenges in Mathematics MOOCs. *TEEM 2017 Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, ACM, New York, NY, USA. 2017; 92: 1-8. DOI: 10.1145/3144826.3145435.
31. Shutova A.S. Open education for people with disabilities: design tasks. *Akademicheskii vestnik URALNIIPROYEKT RAASN = Academic Bulletin URALNIIPROYEKT RAASN*. 2018; 1: 85-91. (In Russ.)
32. Akgül Y. Accessibility Evaluation of MOOCs websites of Turkey. *Journal of Life Economics*. 2018; 5: 23-36. DOI: 10.15637/jlecon.259.
33. Sanchez-Gordon S., Luján-Mora S. Implementing Accessibility in Massive Open Online Courses' Platforms for Teaching, Learning and Collaborating at Large Scale. In: Andreas Meier, Luis Terán (Eds.), *eDemocracy & eGovernment: Stages of a Democratic Knowledge Society*: Springer. 2019: 151-160. DOI: 10.1007/978-3-030-17585-6.

34. Kosova Ye.A., Khalilova M.YU. Analysis of the Web Accessibility of Massive Open Online Courses in Mathematical Disciplines. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii = Higher Education in Russia*. 2019; 28; 10: 157-166. DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-10-157-166. (In Russ.)

35. Kosova Ye.A., Izetova M.YU. Availability of massive open online courses in mathematics for students with disabilities. *Voprosy obrazovaniya = Education Issues*. 2020; 1: 205-229. DOI: 10.17323/1814-9545-2020-1-205-229. (In Russ.)

36. WAVE [Internet]. 2020. Available from: <https://wave.webaim.org/> (cited 07.08.2020)

37. Kosova Ye.A. Standardization of accessibility of web content. *Otkrytoye obrazovaniye = Open education*. 2020; 24(3): 12-23. DOI: 10.21686/1818-4243-2020-3-12-23. (In Russ.)

38. Color Contrast Checker [Internet]. 2020. Available from: <https://webaim.org/resources/contrastchecker/> (cited 07.08.2020)

39. Opredeleniye tsveta pikselya onlayn = Online pixel color detection [Internet]. 2020. Available from: <https://sanstv.ru/color> (cited 07.08.2020). (In Russ.)

40. Ideone [Internet]. 2020. Available from: <https://ideone.com/> (cited 07.08.2020)

41. Prikaz Mintruda Rossii ot 08.09.2015 №608n «Ob utverzhdenii professional'nogo standarta «Pedagog professional'nogo obucheniya, professional'nogo obrazovaniya i dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya» = Order of the

Ministry of Labor of Russia dated 09/08/2015 No. 608n «On the approval of the professional standard» Teacher of vocational training, vocational education and additional vocational education [Internet]. 2015. Available from: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/01.004.pdf> (cited 10.08.2020). (In Russ.)

42. Prikaz Mintruda Rossii ot 18.01.2017 №44n «Ob utverzhdenii professional'nogo standarta «Razrabotchik Web i mul'timediynykh prilozheniy» = Order of the Ministry of Labor of Russia dated January 18, 2017 No. 44n «On approval of the professional standard» Developer of Web and multimedia applications « [Internet]. 2017. Available from: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/06.035.pdf> (cited 10.08.2020). (In Russ.)

43. Sterling T. D., Lichstein M., Scarpino F., Stuebing D. Professional computer work for the blind. *Communications of the ACM*. 1964; 7(4): 228–230. DOI: 10.1145/364005.364054.

44. Raz N., Striem E., Pundak G., Orlov T., Zohary E. Superior serialmemory in the blind: a case of cognitive compensatory adjustment . In *Current Biology*. 2007; 17: 1129–33. DOI: 10.1016/j.cub.2007.05.060.

45. Mealin S., Murphy-Hill E. An exploratory study of blind software developers. *Proceedings of IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing, VL/HCC*. 2012: 71-74. DOI: 10.1109/VLHCC.2012.6344485.

#### Сведения об авторах

**Екатерина Алексеевна Косова**

*К.пед.н, доцент, доцент кафедры прикладной математики,  
Таврическая академия Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского,  
Симферополь, Россия  
Эл. почта: lynx99@inbox.ru*

**Александра Сергеевна Гапон**

*Студент  
Таврическая академия Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского,  
Симферополь, Россия  
Эл. почта: gapon-sasha@mail.ru*

**Кирилл Игоревич Редкокош**

*Студент  
Таврическая академия Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского,  
Симферополь, Россия  
Эл. почта: kirillf13@yandex.ru*

#### Information about the authors

**Ekaterina A. Kosova**

*Cand. Sci. (Pedagogy), Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Applied Mathematics  
Taurida Academy of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia  
E-mail: lynx99@inbox.ru*

**Aleksandra S. Gapon**

*Student  
Taurida Academy of V.I. Vernadsky Crimean Federal University,  
Simferopol, Russia  
E-mail: gapon-sasha@mail.ru*

**Kirill I. Redkokosh**

*Student  
Taurida Academy of V.I. Vernadsky Crimean Federal University,  
Simferopol, Russia  
E-mail: kirillf13@yandex.ru*

## Результаты экспертного анализа веб-доступности MOOK по компьютерным дисциплинам

## А. Веб-доступность видеоматериалов

Критерий анализа	Выполнен, n (%)		Не выполнен, n (%)		Частично выполнен, n (%)		Нет данных, n (%)	
	Coursera	Stepik	Coursera	Stepik	Coursera	Stepik	Coursera	Stepik
есть видео/аудиоконтент	31 (47,7)	29 (44,6)	1 (1,5)	4 (6,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
удовлетворительное качество звукового воспроизведения	31 (47,7)	27 (41,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (3,1)	1 (1,5)	4 (6,2)
присутствуют субтитры	31 (47,7)	2 (3,1)	0 (0,0)	27 (41,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,5)	4 (6,2)
субтитры неавтоматические	31 (47,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (3,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,5)	31 (47,7)
субтитры адекватные, текст грамотный, соответствует аудиоряду	27 (41,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (6,2)	2 (3,1)	1 (1,5)	31 (47,7)
каждый кадр субтитров с надписью отображается на экране не менее двух секунд	28 (43,1)	1 (1,5)	0 (0,0)	1 (1,5)	3 (4,6)	0 (0,0)	1 (1,5)	31 (47,7)
все кадры субтитров точно синхронизированы по времени с аудио	18 (27,7)	2 (3,1)	4 (6,2)	0 (0,0)	9 (13,8)	0 (0,0)	1 (1,5)	31 (47,7)
при наличии нескольких ораторов, в субтитрах присутствует указание, кто говорит, особенно когда из видео это не очевидно	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,5)	4 (6,2)	0 (0,0)	28 (43,1)	32 (49,2)
фоновые звуки, важные для понимания контекста, такие как [МУЗЫКА], [СМЕХ], [АПЛОДИСМЕНТЫ], добавлены в субтитры в квадратных скобках	20 (30,8)	1 (1,5)	2 (3,1)	0 (0,0)	2 (3,1)	0 (0,0)	8 (12,3)	32 (49,2)
доступен для скачивания файл субтитров	31 (47,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (3,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,5)	31 (47,7)
все визуальные фрагменты, важные для понимания контекста, описаны словами (аудио)	8 (12,3)	4 (6,2)	9 (13,8)	15 (23,1)	14 (21,5)	10 (15,4)	1 (1,5)	4 (6,2)
присутствует стенограмма	31 (47,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	29 (44,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,5)	4 (6,2)
стенограмма доступна для скачивания	31 (47,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,5)	33 (50,8)
в стенограмме присутствуют тифлокомментарии, важные для понимания видеофрагментов, не имеющих аудиоаналога	0 (0,0)	0 (0,0)	31 (47,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,5)	33 (50,8)
присутствует доступный для скачивания конспект, эквивалентный видеоряду	10 (15,4)	3 (4,6)	13 (20,0)	20 (30,8)	8 (12,3)	6 (9,2)	1 (1,5)	4 (6,2)
присутствует интерпретация видео- и аудиоряда с помощью языка жестов	0 (0,0)	0 (0,0)	31 (47,7)	29 (44,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,5)	4 (6,2)

## Б. Веб-доступность цифровых документов

Критерий анализа	Выполнен, n (%)		Не выполнен, n (%)		Частично выполнен, n (%)		Нет данных, n (%)	
	Coursera	Stepik	Coursera	Stepik	Coursera	Stepik	Coursera	Stepik
есть цифровые документы	28 (43,1)	26 (40,0)	4 (6,2)	7 (10,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
текст документа адекватно (последовательно, точно и правильно) воспроизводится при помощи программы экранного доступа	1 (1,5)	3 (4,6)	17 (26,2)	10 (15,4)	10 (15,4)	13 (20,0)	4 (6,2)	7 (10,8)
гиперссылки представлены в виде текста, определяющего точное и однозначное направление перехода	9 (13,8)	6 (9,2)	3 (4,6)	5 (7,7)	8 (12,3)	3 (4,6)	12 (18,5)	19 (29,2)
обеспечен достаточный контраст между фоном и текстом	4 (6,2)	5 (7,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	24 (36,9)	21 (32,3)	4 (6,2)	7 (10,8)

## В. Веб-доступность тестов

Критерий анализа	Выполнен, n (%)		Не выполнен, n (%)		Частично выполнен, n (%)		Нет данных, n (%)	
	Coursera	Stepik	Coursera	Stepik	Coursera	Stepik	Coursera	Stepik
есть тесты	24 (36,9)	29 (44,6)	8 (12,3)	4 (6,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
в тестах отсутствуют упражнения, требующие хорошей координации зрения и манипуляций	24 (36,9)	29 (44,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	8 (12,3)	4 (6,2)
тест адекватно (последовательно, точно и правильно) воспроизводится программой экранного доступа	0 (0,0)	0 (0,0)	24 (36,9)	18 (27,7)	0 (0,0)	11 (16,9)	8 (12,3)	4 (6,2)
присутствует возможность обратной связи только с помощью клавиатуры (без визуального редактора)	24 (36,9)	29 (44,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	8 (12,3)	4 (6,2)
выполнение теста не ограничено по времени	24 (36,9)	29 (44,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	8 (12,3)	4 (6,2)

## Г. Веб-доступность программного кода

Критерий анализа	Выполнен, n (%)		Не выполнен, n (%)		Частично выполнен, n (%)		Нет данных, n (%)	
	Coursera	Stepik	Coursera	Stepik	Coursera	Stepik	Coursera	Stepik
есть программный код	31 (47,7)	33 (50,8)	1 (1,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
программный код представлен в виде рисунков	7 (10,8)	5 (7,7)	24 (36,9)	28 (43,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,5)	0 (0,0)
программный код представлен в формате видео	30 (46,2)	28 (43,1)	1 (1,5)	5 (7,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,5)	0 (0,0)
программный код представлен в аутентичном виде (в виде кода)	21 (32,3)	29 (44,6)	10 (15,4)	4 (6,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,5)	0 (0,0)
программный код представлен в виде файлов	15 (23,1)	5 (7,7)	16 (24,6)	28 (43,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,5)	0 (0,0)
программный код представлен другим способом	23 (35,4)	10 (15,4)	8 (12,3)	23 (35,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,5)	0 (0,0)
присутствует функция озвучивания программного кода при помощи программы экранного доступа	15 (23,1)	17 (26,2)	7 (10,8)	8 (12,3)	9 (13,8)	8 (12,3)	1 (1,5)	0 (0,0)
программа экранного доступа адекватно озвучивает программный код	0 (0,0)	0 (0,0)	23 (35,4)	25 (38,5)	1 (1,5)	0 (0,0)	8 (12,3)	8 (12,3)
есть задания на программирование	24 (36,9)	28 (43,1)	8 (12,3)	5 (7,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
предлагается сторонний онлайн-компилятор	0 (0,0)	1 (1,5)	24 (36,9)	27 (41,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	8 (12,3)	5 (7,7)
предлагается сторонний компилятор (ПО)	17 (26,2)	5 (7,7)	7 (10,8)	23 (35,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	8 (12,3)	5 (7,7)
установка ПО доступна	8 (12,3)	4 (6,2)	1 (1,5)	1 (1,5)	8 (12,3)	1 (1,5)	15 (23,1)	27 (41,5)
гиперссылка на сторонний компилятор (ПО) оформлена корректно	5 (7,7)	3 (4,6)	8 (12,3)	0 (0,0)	4 (6,2)	3 (4,6)	15 (23,1)	27 (41,5)
компилятор встроен в курс	0 (0,0)	27 (41,5)	23 (35,4)	2 (3,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	9 (13,8)	4 (6,2)
есть идентификация окна для ввода кода	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	27 (41,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	32 (49,2)	6 (9,2)
предусмотрена возможность возвращения к коду после компиляции	0 (0,0)	25 (38,5)	0 (0,0)	2 (3,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	32 (49,2)	6 (9,2)
присутствует обратная связь после выполнения программы	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (3,1)	0 (0,0)	25 (38,5)	32 (49,2)	6 (9,2)
обеспечен достаточный контраст между фоном и текстом	0 (0,0)	2 (3,1)	0 (0,0)	13 (20,0)	0 (0,0)	12 (18,5)	32 (49,2)	6 (9,2)
предусмотрено масштабирование окна для ввода кода	0 (0,0)	25 (38,5)	0 (0,0)	2 (3,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	32 (49,2)	6 (9,2)
предусмотрено масштабирование текста	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	27 (41,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	32 (49,2)	6 (9,2)
предусмотрена возможность изменения цветовой схемы	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	27 (41,5)	0 (0,0)	0 (0,0)	32 (49,2)	6 (9,2)

# Анализ адаптации студентов, обучающихся по модели «Перевернутый класс», к условиям дистанционного обучения

**Цель исследования.** В ситуации пандемии коронавируса дистанционные образовательные технологии стали единственным способом организации учебного процесса. Переход на дистанционную форму обучения потребовал не только адаптации содержания, средств и методов обучения к новым условиям, но и адаптации со стороны обучающихся, в частности, потребовал от них гораздо большей самостоятельности и ответственности, умения эффективно использовать свое время. В связи с этим целью исследования явился анализ того, насколько технология смешанного обучения позволяет обучающимся лучше адаптироваться к условиям дистанционного обучения.

**Материалы и методы.** В качестве основных показателей адаптации студентов к условиям дистанционного обучения были выделены: 1) фактические результаты учебной деятельности; 2) степень удовлетворенности обучающегося результатами своей учебной деятельности; 3) самооценка готовности к использованию средств ИКТ в учебном процессе, сформированности навыков и умений самостоятельной работы и самоорганизации, самооценка психологического состояния. Анализ педагогической литературы по реализации смешанного обучения позволил выделить ряд важных принципов, на которых должен базироваться процесс обучения в модели «перевернутый класс», анализ которых, в свою очередь, показал, что они полностью соответствуют принципам дистанционного обучения. Все это позволяет предполагать, что модель смешанного обучения как компонент очного обучения, реализуемая при преподавании дисциплины «Английский язык» с первого семестра, должна способствовать лучшей адаптации студентов к условиям дистанционного обучения. Для подтверждения этой гипотезы были проведены анализ и сравнение результатов учебной деятельности в условиях смешанного и дистанционного обучения,

а также анкетирование студентов.

**Результаты.** Сравнение результатов текущей и итоговой успеваемости по английскому языку в условиях смешанного и дистанционного обучения не выявили значительных изменений. Анализ данных анкетирования показал, что переход на дистанционное обучение оказался вызовом для большинства студентов и потребовал от них значительных усилий по адаптации, что проявилось в снижении уровня удовлетворенности результатами своей учебной деятельности в целом, повышением уровня тревожности, а также выделением ряда трудностей, с которыми им пришлось столкнуться. Однако, сравнение данных, полученных по дисциплине «Английский язык», где обучение изначально было построено по модели «Перевернутый класс», и данных по дистанционному обучению в целом позволяет сделать вывод, что технология смешанного обучения делает возможным редуцировать ряд трудностей, в частности, трудности технического характера при переходе на дистанционную форму, а показатель удовлетворенности результатами своей учебной деятельности показывает, что модель «перевернутый класс» позволяет обучающимся в большей мере реализовать свои способности и достигнуть желаемого результата не только в условиях смешанного обучения, но и при переходе к дистанционной форме.

**Заключение.** Проведенный анализ позволил выявить значительный потенциал смешанного обучения в условиях информатизации образования. При этом необходимо помнить о важности педагогического сопровождения в условиях электронного обучения.

**Ключевые слова:** смешанное обучение, перевернутый класс, дистанционные образовательные технологии, дистанционное образование, адаптация, принципы обучения.

Galina R. Chaynikova

Perm National Research Polytechnic University (Berezniki branch), Berezniki, Russia

# Analysis of Adaptation of Students Studying under the Flipped Classroom Model to the Conditions of Distance Learning

**Purpose of study.** In the situation of the coronavirus pandemic, distance learning technologies have become the only way to organize the educational process. The transition to distance learning required both adaptation of the content, tools and methods of teaching to the new conditions, and adaptation on the part of students, in particular, it demanded from them to be much more independent and responsible, as well as the ability to effectively use their time. In this connection, the aim of the study was to analyze how the technology of blended learning allows students to better adapt to the conditions of distance learning.

**Materials and methods.** The author considered the following as the main indicators of students' adaptation to distance learning: 1) actual results of learning activities; 2) the degree of students' satisfaction with the results of their learning activity; 3) self-assessment of readiness to use ICT tools in learning process, development of independent work and self-organization skills, self-report on the psychological state.

The analysis of pedagogical literature on blended learning made it possible to identify a number of important principles which the learning process should be based on in the flipped classroom model, the analysis of which, in turn, showed that they fully correspond with the principles of distance learning. All this suggests that blended learning as a component of full-time instruction, implemented from the first term when teaching English as an academic discipline, should help students better adapt to the conditions of distance learning. To confirm this hypothesis, an analysis and comparison of the results of learning activities in the conditions of blended and distance learning, as well as a questionnaire of students were conducted.

**Results.** Comparison of the current and final performance in English as an academic subject in the conditions of blended and distance learning did not reveal any significant changes. Survey analysis showed that the transition to distance learning was a challenge for most students and demanded from them to make significant efforts

to adapt, which was manifested in a decreased level of satisfaction with the results of their learning activities in general, an increased level of anxiety, as well as highlighting a number of difficulties that they had to face. However, a comparison of data obtained on the discipline "English language", where training was initially built on the flipped classroom model, and data on distance learning in general allows the author to conclude that the technology of blended learning makes it possible to reduce a number of difficulties, in particular, technical difficulties when switching to distance learning, and the indicator of satisfaction with the results of their learning activities shows that the flipped classroom model allows students to

more fully realize their abilities and achieve the desired results not only in the conditions of blended learning, but also when switching to distance one.

**Conclusion.** The analysis made it possible to show a significant potential of blended learning in the conditions of introducing information technologies in education. At the same time, it is necessary to keep in mind the importance of pedagogical support in the context of e-learning.

*Keywords:* blended learning, flipped classroom, distance learning technologies, distance learning, adaptation, learning principles.

## Введение

Начиная с 2012 г., когда впервые на законодательном уровне были определены основные понятия электронного обучения и дистанционных образовательных технологий [1], в системе образования Российской Федерации активно происходят процессы информатизации, внедрения информационно-коммуникационных технологий в учебный процесс и развития электронного обучения в целом [2]. В современных условиях, когда весь мир столкнулся с пандемией коронавируса, дистанционные образовательные технологии, понимаемые как «образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников» [1] стали единственным способом организации учебного процесса, что вынудило все учебные заведения во многом радикально пересмотреть процесс обучения, что в свою очередь, потребовало адаптации студентов к новым, изменившимся условиям. В ситуации неопределенности и высоких рисков повторного перехода на дистанционное обучение в случае ухудшения эпидемической ситуации требуется тщательный анализ полученного опыта, и в частности, актуальным является анализ адаптации студентов к условиям дистанционного обучения, как форме обучения, требующей от студентов гораздо большей

самостоятельности, умения эффективно использовать своё время и самоконтроля [3]. В связи с этим целью нашего исследования является анализ того, насколько технология смешанного обучения (в нашем случае, модель «Перевернутый класс») позволила студентам лучше адаптироваться к дистанционной форме обучения.

Анализ литературы по внедрению информационных технологий в учебный процесс показывает, что информатизация образования способствует эволюции электронного образования и ведет к развитию новых дидактико-технологических парадигм, в частности, парадигмы сетевого открытого (онлайн) образования, в основе которого лежит организация информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса в синхронном и (или) асинхронном режиме с использованием удаленного доступа к информационно-техническому и учебно-методическому обеспечению на базе различных веб-платформ и облачных технологий [4: с. 148], что во многом снимает ограничения времени и пространства при проведении занятий и меняет роли субъектов образовательного процесса.

Выделяют три модели e-learning, которые различаются соотношением распределения времени и объема работ между аудиторным и электронным компонентами. Отличительной чертой смешанного обучения, как модели e-learning, является гибкое

комбинирование этих компонентов, при этом доля электронного компонента может составлять от 30 до 80% [5]. Согласно экспертам NMS Horizon, именно смешанное обучение является одним из способов интеграции технологий в высшее образование [6].

Специалисты в области смешанного обучения отмечают, что на данном этапе отсутствует единое понимание сущности смешанного обучения. Очень часто под ним понимают все ситуации интеграции электронного обучения в традиционную модель [5: с. 3–21]. Но большинство определений смешанного обучения ставит акцент на комбинации «очно-го и дистанционного обучения, причем одно из них является базовым в зависимости от предпочитаемой модели» [7: с. 12]. Однако ряд исследователей полагает, что такого рода определение не отражает в полной мере сущностных характеристик смешанного обучения, так как наилучший эффект от данной интеграции может быть достигнут только путем создания «интегрального целого, синергии между двумя моделями, обеспечивающей персонализацию обучения и адекватность применяемых методов» [8: с. 24]. Мы разделяем точку зрения авторов, которые указывают на необходимость тщательного планирования содержания и структуры курса, использовании адекватных методов обучения и оценивания, что позволяет рассматривать смешанное обучение как педагогический подход, позволяющий индивидуализировать

обучение, повысив уровень взаимодействия между всеми участниками образовательного процесса. Поэтому мы считаем, что для достижения планируемых результатов в смешанном обучении необходимы значительные изменения педагогической модели обучения.

Как показывает анализ литературы, модель «Перевернутый класс», как разновидность ротационной модели в смешанном обучении [9], является одной из самых перспективных в обучении иностранному языку в вузе [10; 11]. Данная модель заключается в перестановке ключевых составляющих учебного процесса, т.е. происходит «переворот» не только в последовательности (то, что делали раньше в аудитории, сейчас делают дома), но и в изменении роли преподавателя и ответственности студента за свое обучение [9]. С одной стороны, преподаватель перестает быть главным источником знаний, а с другой, создаются предпосылки для развития обучения в сотрудничестве (peer-assisted learning, collaborative learning; cooperative learning). В современных условиях эта модель базируется на активном использовании электронной обучающей среды и усилении значения самостоятельной работы и творческой активности студентов, что требует особого внимания к вопросу проектирования курса и организации учебного процесса [12; 13]. Многочисленные исследования показали, что данная модель позволяет значительно повысить трудоемкость самостоятельной внеаудиторной работы студентов и развивать их учебную автономию, способствует повышению мотивационной составляющей в изучении иностранного языка, [10; 14 и др.] а также позволяет эффективно развивать различные виды речевой деятельности и иноязычную коммуникативную компетенцию в целом, выстраивая индивидуальную

образовательную траекторию [10; 12; 15; 16 и др.].

Вышеизложенное позволило нам предположить, что технология смешанного обучения как компонент очного обучения создает условия для более успешной адаптации студентов к дистанционной форме обучения.

### Материалы и методы

В широком смысле адаптация предполагает приспособление индивида к меняющимся условиям внешней среды. Применительно к сфере высшего образования Г.П. Максимова рассматривает адаптацию как предпосылку эффективной деятельности студентов и создание необходимых условий для ее эффективности, в частности, с помощью средств ИКТ [17]. Адаптация студентов в условиях дистанционного обучения обусловлена сочетанием влияния факторов как внешнего (электронная среда), так и внутреннего (субъективного) характера.

В «Педагогическом словаре» [18] выделяют два вида адаптации: социальную и психическую. Социальная адаптация характеризуется как «активное приспособление человека к изменившейся среде с помощью различных социальных средств, которое характеризуется тем, что человек, сам осознав необходимость изменений в отношениях со средой, формирует новые способы поведения, направленные на гармонизацию отношений с окружающими» [18], что, в условиях обучения в вузе, проявляется в приспособлении к новому характеру, изменившимся условиям и организации учебного процесса, что требует выработки навыков самостоятельности в учебной деятельности. Психическая адаптация предполагает перестройку динамического стереотипа личности в соответствии с новыми требованиями окружающей среды [там же].

Показателями адаптации студентов к условиям дистанционного обучения (ДО), с нашей точки зрения, являются: 1) фактические результаты учебной деятельности (успеваемость, результаты выполнения текущих, промежуточных и итоговых работ); 2) степень удовлетворенности обучающегося результатами своей учебной деятельности; 3) результаты самооценки студентов.

С целью определения степени удовлетворенности студентов своими результатами по итогам дистанционного обучения, а также их самооценки как показателей адаптированности студентов к условиям дистанционного обучения было проведено анкетирование студентов 1 курса. Самооценка студентов проводилась по следующим критериям: 1) готовность к использованию средств ИКТ в учебном процессе; 2) сформированность навыков и умений самостоятельной работы и самоорганизация; 3) самооценка психологического состояния.

В процессе преподавания английского языка в БФ ПНИПУ используется модель «Перевернутый класс», которая представлена тремя составляющими: 1) предаудиторная работа, предполагающая самостоятельную работу студентов по изучению лексического и грамматического материала и выполнение заданий в электронной среде на формирование языковых и речевых навыков и умений; 2) аудиторная работа, являющаяся продолжением самостоятельной работы, но со смещением акцента на более сложные задания, которые могут вызвать затруднения при самостоятельном выполнении, а также выполнение творческих заданий; 3) постаудиторная работа, направленная на дальнейшее развитие сформированных языковых и речевых навыков и умений, а также их оценку, что опирается на три этапа «переверну-

того обучения», предложенные J.E. McLaughlin и др. [19]. Доля электронного компонента в нашей модели составляет 40–50%.

Смешанное обучение базируется на основополагающих дидактических принципах обучения, но поскольку данная модель отличается способами подачи и организации учебного материала, а также способами взаимодействия участников учебного процесса, необходимо принимать это во внимание в процессе организации учебного процесса. Анализ литературы по смешанному обучению [19–21 и др.] позволяет нам выделить ряд важных принципов, на которых должен базироваться процесс обучения в модели «перевернутый класс»:

1) *принцип обратного проектирования курса*, предполагающий, что разработка курса начинается с планирования желаемого результата освоения курса, тех компетенций, которыми необходимо овладеть;

2) *принцип полноты и достаточности курса* предполагает обеспечение студента всем необходимым для самостоятельного овладения курсом и достижения поставленных целей, т.е. необходимым теоретическим материалом, достаточным количеством аутентичного языкового и речевого материала, а также комплексом упражнений для формирования предусмотренных навыков и умений; структура курса должна обеспечивать оптимальное продвижение к итоговому уровню и непрерывное управление учебной деятельностью через обратную связь, поддержку самостоятельной учебной деятельности и систему контроля. Этот принцип напрямую связан со следующим принципом;

3) *принцип обеспечения автономности учебной деятельности*, т.е. создание условий для осознанного и эффективного самостоятельного управления своей учебной деятельностью,

включая самоконтроль, самокоррекцию и самооценку результата;

4) *принцип интерактивности и обратной связи* предполагает систематическую обратную связь и активную форму взаимодействия всех участников образовательного процесса как в рамках аудиторных занятий, так и в процессе самостоятельного овладения материалом курса;

5) *принцип адекватного распределения учебной деятельности* подразумевает такое сочетание элементов самостоятельного дистанционного (онлайн) обучения и аудиторных занятий, которое соответствовало бы целям и задачам курса. В рамках языкового курса самостоятельная работа студента должна быть преимущественно направлена на автоматизацию лексико-грамматических навыков, развитие умений рецептивных видов речевой деятельности, а также написание творческих работ, подготовку проектов для последующей презентации в аудитории, где происходит развитие умений продуктивных видов речевой деятельности;

6) *принцип гибкости обучения* требует адаптации материалов курса к конкретным условиям обучения и индивидуальным особенностям обучаемых;

7) *принцип перманентного доступа к учебной информации курса и прозрачности оценивания работы как студента, так и преподавателя*, что требует, в частности, разработки четких и прозрачных критериев оценивания.

Анализ выделенных принципов показывает, что они не противоречат, и, с нашей точки зрения, полностью соответствуют принципам дистанционного обучения, но их реализация в условиях ДО требует учета специфики дистанционной формы, а именно, необходимость обеспечения интерактивности – взаимодействия участников образовательного

процесса, а также организации контроля и самоконтроля со стороны студента средствами информационных и коммуникационных технологий.

При обучении английскому языку в формате смешанного обучения использовалась преимущественно облачная платформа Google Classroom, в формате дистанционного обучения были задействованы следующие технологии: 1) облачная платформа Google Classroom; 2) система дистанционного обучения «1С: Электронное обучение. Корпоративный университет»; 3) Skype; 4) электронная почта.

Переход на дистанционную форму потребовал изменений во втором и частично третьем компонентах модели, а именно: после самостоятельного изучения материала и выполнения заданий в электронной обучающей среде проводились онлайн занятия, что потребовало разделения групп по уровням владения языком (высокий, средний, низкий), что давало возможность максимально индивидуализировать обучение. Задание на постаудиторную работу также давалось в электронной среде с учетом уровня владения языком, т.е. зоны ближайшего развития (Л.С. Выготский) и необходимых опор для выполнения (scaffolding). Каждый модуль заканчивался выполнением проектного задания в электронной среде группой разноуровневых студентов, с последующим представлением данного проекта в формате видеопрезентации и последующим виртуальным обсуждением в группе.

При выполнении заданий в электронной среде устанавливались четкие сроки выполнения, а также использовались понижающие коэффициенты за несвоевременно сданные работы. Большое внимание уделялось четкости формулировки инструкций и критериев оценивания, а также организации обратной связи.

## Результаты

Таблица 1

Итоговая успеваемость по английскому языку

Итоговая успеваемость	1 семестр		2 семестр	
	чел.	%	чел.	%
5	3	5,1	4	6,8
4	20	33,9	21	35,6
3	29	49,2	29	49,2
2 или Не аттестован	7	11,8	5	8,4

Таблица 2

Субъективная оценка удовлетворенности результатами обучения

	АЯ в формате СО, 1 семестр (%)	АЯ в формате ДО, 2 семестр (%)	в целом по ДО, 2 семестр (%)
5	37,3	20,3	5,1
4	28,8	45,8	44,1
3	27,1	23,7	35,6
2	6,8	8,5	11,8
1	–	1,7	3,4

Опрос, проведенный в начале 1 семестра показал, что до начала обучения в вузе 80% студентов 1 курса не имели опыта дистанционного и электронного обучения. Обучение английскому языку с первого семестра было организовано по модели «Перевернутый класс». Большую часть второго семестра 2019/20 учебного года обучение проходило в формате дистанционного обучения.

Анкетирование в конце первого семестра проводилось с целью получения данных об отношении обучающихся к электронному обучению в целом, и применяемой технологии смешанного обучения, в частности. Целью анкетирования, проведенного во втором семестре, было получение данных об адаптации студентов к дистанционной форме обучения и изменениях в отношении к электронному, и в частности, смешанному обучению в условиях ДО. В анкетировании приняли участие 59 человека, т.е. все студенты на факультете, изучающие английский язык. Анкетирование проводилось посредством облачного сервиса Google Forms, так как данная технология обеспечивает удобство сбора, обработки и сохранения информации.

Необходимо отметить, что большинство студентов, поступающих на технические направления, обладают невысоким уровнем владения иностранным языком. Как видно из полученных данных по итоговой успеваемости по английскому языку в 1 и 2 семестрах (табл. 1), а также анализа текущих и промежуточных проверочных работ, переход на дистанционную форму обучения не оказал негативного влияния на успеваемость по предмету в целом, и даже наблюдается незначительное улучшение результатов, что позволяет предполагать достаточно успешную адаптацию студентов к новым условиям по данному критерию.

Адаптационный процесс со стороны обучающегося определяется в значительной мере степенью его удовлетворенности результатами своей учебной деятельности. Этот показатель отражает, на сколько с субъективной точки зрения обучающийся реализовал свои способности и получил желаемый результат. В табл. 2 приведены данные субъективной оценки удовлетворенности опрошенных студентов результатами обучения а) английскому языку (АЯ) в формате смешанного обучения (СО) (1 семестр), б) английскому языку (АЯ) в формате дистанционного обучения (ДО) (2 семестр) и в) в целом по всем предметам в формате дистанционного обучения (2 семестр) по шкале от 1 (крайне не доволен) до 5 (полностью удовлетворен).

Из приведенных данных видно, что переход на дистанционную форму оказал отрицательное влияние на удовлетворенность результатами обучения по английскому языку. Так, количество студентов, неудовлетворенных результатами своего обучения по английскому языку выросло на 3,4% (оценка 1 и 2), но эта цифра ниже, чем негативная оценка в целом по ДО (6 человек по английскому языку против 9 по ДО в целом). С другой стороны, положительно

оценивают свои результаты по английскому языку (оценка 4 и 5 по шкале) 39 человек (66,1%) против 29 человек (49,2%) в целом по ДО.

На повышенный уровень тревожности при изучении английского языка, вызванный дистанционной формой обучения, указал только 1 человек, в то время как в целом по ДО – 10 человек.

Среди основных трудностей, с которыми столкнулись студенты при смешанном обучении (СО) (технология «Перевернутый класс») и дистанционном обучении (ДО) во многом схожи (табл. 3). Среди основных проблем были названы следующие (при множественном выборе):

Как видно из приведенных данных, применение технологии «Смешанное обучение» позволило в некоторой мере редуцировать трудности самоорганизации и легче решать проблемы технического характера при переходе на ДО, что особенно очевидно при сравнении с данными по ДО в целом.

Во втором семестре дополнительно к вышеназванным трудностям были указаны:

– отсутствие времени на выполнение заданий из-за перегрузок (слишком много заданий по разным предметам) (32,2%);

Таблица 3

**Основные трудности в процессе обучения**

	СО по АЯ, 1 семестр (%)	ДО по АЯ, 2 семестр (%)	ДО в целом, 2 семестр (%)
трудности самостоятельного изучения материала	40,7 %	39%	55,9
трудности самоорганизации	40,7%	37,3	42,3
проблемы технического характера	32,2%	23,7	55,9

Таблица 4

**Способность организовать себя на самостоятельное прохождение онлайн курса**

Способны ли вы организовать себя на самостоятельное прохождение онлайн курса?	1 семестр	2 семестр
Да	49,2	37,3
Нет	16,9	28,8
Затрудняюсь ответить	33,9	33,9

Таблица 5

**Изменение отношения к различным формам обучения**

Какую форму обучения вы считает оптимальной?	1 семестр / %	2 семестр / %	
Обучение с веб-поддержкой (до 30% курса в сети)	35,6%	32,2%	-3,4
Смешанное обучение (электронное обучение – от 30 до 80% )	44,1%	59,3%	+15,2
Дистанционное обучение (80–100% обучения в электронной среде)	3,4%	5,1%	+1,7
Затруднились ответить	16,9%	3,4%	-13,5

– чувство дискомфорта из-за отсутствия непосредственного общения с преподавателем (39%), в то время как дискомфорт из-за отсутствия возможности общаться непосредственно с другими студентами группы испытывали только 22%.

При этом студенты не отметили такой проблемы, как отсутствие соответствующих технических знаний и навыков, что с одной стороны, позволяет предполагать хорошую базу у современной «цифровой» молодежи, а с другой, «дружественность» современных технологий, что позволяет использовать их без особой подготовки, что, однако, не исключает возникновение технических сбоев и неполадок.

Большинство опрошенных (62,7%) указали, что дистанционное обучение в целом оказало на них положительное влияние. В качестве положительного влияния были названы:

– развитие навыков самоорганизации и самодисциплины (59,3%);

– формирование навыков работы с большими объемами информации (52,5% из опрошенных);

– формирование мотивации к самообразованию (35,6%).

Несмотря на то, что многие опрошенные указали, что ДО способствовало развитию навыков самоорганизации, количество студентов, считающих, что они смогли бы организовать себя на самостоятельное прохождение онлайн-курса сократилось с 49% в 1 семестре до 37% в конце 2 семестра, что вероятно, говорит о том, что полученный опыт позволил студентам реально оценить свои возможности (табл. 4).

Сравнение результатов опросов 1 и 2 семестров также показывает определенные изменения в отношении к различным формам обучения в целом и положительную ди-

намику в отношении смешанного обучения, в частности (табл. 5).

Таким образом, анализ полученных данных позволяет с определенной уверенностью говорить о том, что смешанное обучение как компонент очного обучения способствует лучшей адаптации студентов к условиям дистанционного обучения и процессам информатизации образования в целом.

**Заключение**

Технология смешанного обучения как один из способов интеграции технологий в высшее образование обладает значительным потенциалом и позволяет обучающимся легче адаптироваться к современным процессам информатизации образования. Однако, смещение акцентов на самостоятельную работу студентов и умение эффективно использовать свое время повышает роль педагогического сопровождения и требует решения ряда задач для успешной адаптации обучающихся к условиям электронного обучения, а именно: 1) адаптация учебных материалов к индивидуальным особенностям студентов, в частности, к уровню владения предметом, и обеспечение дополнительным учебным материалом как с учетом низкого уровня владения, так и высокого; 2) обеспечение постоянного мониторинга учебной деятельности студента (регулярность, своевременность выполнения работ, успеваемость, возникающие трудности); 3) обеспечение постоянной обратной связи на разных уровнях взаимодействия и поддержки и с обеспечением различных каналов связи; 4) интенсификация процесса обучения за счет реализации различных видов интерактивности, и в особенности, между обучающимися и применения активных методов обучения.

## Литература

1. Статья 16. Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012г. (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2020). [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [https://legalacts.ru/doc/273\\_FZ-ob-obrazovanii/](https://legalacts.ru/doc/273_FZ-ob-obrazovanii/) (Дата обращения: 01.08.2020)
2. Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 25 октября 2016 г. № 9). [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://government.ru/projects/selection/643/> (Дата обращения: 01.08.2020)
3. Полат Е.С. К проблеме определения эффективности дистанционной формы обучения // Открытое образование. 2005. № 3. С. 71–77.
4. Роберт И.В. Направления развития информатизации отечественного образования периода цифровых информационных технологий // Электронные библиотеки. 2020. Т. 23. № 1–2. С. 145–164.
5. Bonk C.J., Graham C.R. Handbook of blended learning: Global Perspectives, local designs. San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing, 2006. 624 с.
6. Adams Becker S., Cummins M., Davis A., Freeman A., Hall Giesinger C., Ananthanarayanan V. NMC Horizon Report: 2017. Higher Education Edition [Электрон. ресурс]. Austin, Texas: The New Media Consortium. 2017. Режим доступа: <https://eric.ed.gov/?id=ED582134>. (Дата обращения: 01.08.2020)
7. Фандей В.А. Теоретико-прагматические основы использования формы смешанного обучения иностранному (английскому) языку в языковом вузе: автореферат диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук: 13.00.02. М.: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ). 2012. 24 с.
8. Vasilieva J.S., Rodionova E.V., Chicherina N.V. Blended learning: models and real cases // Открытое и дистанционное образование. 2019. № 1 (73). С. 22–32.
9. Bergmann J., Sams A. Flip your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. Washington: ISTE, 2012. 122 с.
10. Вульфович Е.В. Организация самостоятельной работы по иностранному языку на основе модели «Перевернутый класс» // Высшее образование в России. 2017. № 4. С. 88–95.
11. Серегина Е.А. Реализация технологии «перевернутый класс» с помощью инструментов веб 2.0 при изучении нового материала по дисциплине «Иностранный язык» // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2017. № 3–1 (69). С. 197–201.
12. Чайникова Г.Р. Персональная образовательная среда преподавателя на платформе Google Classroom как средство формирования аудитивной компетенции у студентов технического вуза // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2019. Т. 12. № 6. С. 275–281.
13. Велединская С.Б., Дорофеева М.Ю. Смешанное обучение: секреты эффективности. // Высшее образование сегодня. 2014. № 8. С. 8–13.
14. Квашнина О.С., Ажель Ю.П. Анализ педагогической модели «Перевернутый класс» в преподавании английского языка как иностранного в техническом вузе // Alma mater (Вестник высшей школы). 2016. № 6. С. 108–112.
15. Ярославова Е.Н., Колегова И.А., Ставцева И.В. Формирование иноязычной коммуникативной компетенции студентов в рамках смешанного обучения (модель «Перевернутый класс») // Перспективы науки и образования. 2020. № 1 (43). С. 399–412.
16. Цытович М.В., Бороненко Г.Ф. Обучение академическому письму в «Перевернутом классе» // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. 2018. Т. 10. № 2. С. 59–65.
17. Максимова Г. П. Модернизация воспитания в высшей школе на основе интеграции педагогики и искусства в медиасреде: автореферат диссертации доктора педагогических наук: 13.00.08. Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет. 2007. 49 с.
18. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь: Для студентов высших и средних педагогических учебных заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 176 с.
19. McLaughlin J.E., White P.J., Khanova J., Yuriev E. Flipped classroom implementation: A case report of two higher education institutions in the United States and Australia // Computers in the Schools. 2016. № 33(1). С. 24–37. DOI: 10.1080/07380569.2016.1137734.
20. Бондарев М.Г., Трач А.С. Принципы смешанного обучения английскому языку для специальных целей // Известия ЮФУ. Технические науки. 2013. № 10 (147). С. 41–48.
21. Широколобова А.Г., Губанова И.В. Проектирование электронного курса по иностранному языку на основе принципов смешанного обучения для организации самостоятельной работы студентов // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2018. № 6–1 (84). С. 207–212.

References

1. Article 16. Implementation of educational programs using e-learning and distance learning technologies. Federal Law of the Russian Federation «On Education in the Russian Federation» No. 273-FZ dated December 29, 2012. [Internet]. Available from: [https://legalacts.ru/doc/273\\_FZ-ob-obrazovanii/](https://legalacts.ru/doc/273_FZ-ob-obrazovanii/) (cited 01.08.2020). (In Russ.)
2. Passport of the priority project «Modern digital educational environment in the Russian Federation» (approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and Priority Projects, Minutes No. 9 dated October 25, 2016) [Internet]. Available from: <http://government.ru/projects/selection/643/> (cited 01.08.2020). (In Russ.)
3. Polat Ye.S. On the problem of determining the effectiveness of distance learning. *Otkrytoye obrazovaniye = Open education*. 2005; 3: 71-77. (In Russ.)
4. Robert I.V. Directions of development of informatization of domestic education in the period of digital information technologies. *Elektronnyye biblioteki = Electronic libraries*. 2020; 23; 1-2: 145-164. (In Russ.)
5. Bonk C.J., Graham C.R. *Handbook of blended learning: Global Perspectives, local designs*. San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing; 2006. 624 p.
6. Adams Becker S., Cummins M., Davis A., Freeman A., Hall Giesinger C., Ananthanarayanan V. *NMC Horizon Report: 2017. Higher Education Edition* [Internet]. Austin, Texas: The New Media Consortium. 2017. Available from: <https://eric.ed.gov/?id=ED582134>. (cited 01.08.2020)
7. Fandey V.A. *Teoretiko-pragmaticheskiye osnovy ispol'zovaniya formy smeshannogo obucheniya inostrannomu (angliyskomu) yazyku v yazykovom vuze: avtoreferat dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata pedagogicheskikh nauk: 13.00.02 = Theoretical and pragmatic foundations of using the form of blended learning of a foreign (English) language in a language university: abstract dissertation for the degree of candidate of pedagogical sciences: 13.00.02*. Moscow: Moscow State University. M.V. Lomonosov. 2012. 24 p. (In Russ.)
8. Vasilieva J.S., Rodionova E.V., Chicherina N.V. *Blended learning: models and real cases. Otkrytoye i distantsionnoye obrazovaniye = Open and distance education*. 2019; 1 (73): 22-32. (In Russ.)
9. Bergmann J., Sams A. *Flip your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. Washington: ISTE; 2012. 122 p.
10. Vul'fovich Ye.V. Organization of independent work in a foreign language based on the «Inverted classroom» model. *Vysshey obrazovaniye v Rossii = Higher education in Russia*. 2017; 4: 88-95. (In Russ.)
11. Seregina Ye.A. Implementation of the technology «flipped class» with the help of web 2.0 tools in the study of new material in the discipline «Foreign language». *Filologicheskiye nauki. Voprosy teorii i praktiki = Philological sciences. Questions of theory and practice*. 2017; 3-1 (69): 197-201. (In Russ.)
12. Chaynikova G.R. Personal educational environment of a teacher based on the Google Classroom platform as a means of forming auditory competence among students of a technical university. *Filologicheskiye nauki. Voprosy teorii i praktiki = Philological sciences. Questions of theory and practice*. 2019; 12; 6: 275-281. (In Russ.)
13. Veledinskaya S.B., Dorofeyeva M.Yu. *Blended Learning: Secrets of Efficiency. Vysshey obrazovaniye segodnya = Higher education today*. 2014; 8: 8-13. (In Russ.)
14. Kvashnina O.S., Azhel' Yu.P. Analysis of the pedagogical model «Inverted classroom» in teaching English as a foreign language in a technical university. *Alma mater (Vestnik vysshey shkoly) = Alma mater (Bulletin of the higher school)*. 2016; 6: 108–112. (In Russ.)
15. Yaroslavova Ye.N., Kolegova I.A., Stavtseva I.V. Formation of foreign language communicative competence of students in the framework of blended learning (model «Inverted classroom»). *Perspektivy nauki i obrazovaniya = Prospects for Science and Education*. 2020; 1 (43): 399-412. (In Russ.)
16. Tsytovich M.V., Boronenko G.F. Teaching academic writing in the Upside Down Classroom. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Obrazovaniye. Pedagogicheskiye nauki = Bulletin of the South Ural State University. Series: Education. Pedagogical sciences*. 2018; 10; 2: 59-65. (In Russ.)
17. Maksimova G. P. *Modernizatsiya vospitaniya v vysshey shkole na osnove integratsii pedagogiki i iskusstva v mediasrede: avtoreferat dissertatsii doktora pedagogicheskikh nauk: 13.00.08 = Modernization of education in higher education on the basis of the integration of pedagogy and art in the media environment: the author's abstract of the dissertation of the doctor of pedagogical sciences: 13.00.08*. Rostov-on-Don: Southern Federal University. 2007. 49 p. (In Russ.)
18. Kodzhaspirova G.M., Kodzhaspirov A.Yu. *Pedagogicheskiy slovar': Dlya studentov vysshih i srednikh pedagogicheskikh uchebnykh zavedeniy = Pedagogical Dictionary: For students of higher and secondary pedagogical educational institutions*. Moscow: Publishing Center «Academy»; 2003. 176 p. (In Russ.)
19. McLaughlin J.E., White P.J., Khanova J., Yuriev E. Flipped classroom implementation: A case report of two higher education institutions in the United States and Australia. *Computers in the Schools*. 2016; 33(1): 24-37. DOI: 10.1080/07380569.2016.1137734.
20. Bondarev M.G., Trach A.S. Principles of Blended English Learning for Specific Purposes.

Izvestiya YUFU. Tekhnicheskiye nauki = Izvestia SFedU. Technical science. 2013; 10 (147): 41-48. (In Russ.)

21. Shirokolobova A.G., Gubanova I.V. Designing an electronic course in a foreign language

based on the principles of blended learning for the organization of independent work of students. Filologicheskiye nauki. Voprosy teorii i praktiki = Philological sciences. Questions of theory and practice. 2018; 6-1(84): 207-212. (In Russ.)

**Сведения об авторе**

***Галина Раскатовна Чайникова***

*К.пед.н., доцент кафедры общенаучных дисциплин  
Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет  
(Березниковский филиал), Березники, Россия  
Эл. почта: chainikovagr@yandex.ru*

**Information about the author**

***Galina R. Chaynikova***

*Cand. Sci. (Pedagogy), Associate Professor of the  
Department of General Scientific Disciplines  
Perm National Research Polytechnic University  
(Berezniki branch), Berezniki, Russia  
E-mail: chainikovagr@yandex.ru*

## Переход вузов в дистанционный режим в период пандемии: проблемы и возможные риски

**Целью работы** является анализ ключевых проблем и рисков, возникших в связи с переводом вузов в дистанционный режим образовательной деятельности в период введения жестких ограничений, связанных с пандемией коронавируса. Среди основных задач исследования – выявление проблем в сфере образовательного неравенства, качества образования, трудоёмкости образовательного процесса и стоимости образовательных услуг, а также изучение опыта РЭУ им. Г.В. Плеханова, как одного из ведущих российских университетов, по преодолению данных проблем в период пандемии.

**Материалы и методы.** При осуществлении анализа использовались данные социологических исследований по вопросам отношения студентов и преподавателей вузов к обучению в дистанционном формате, проведённых экспертными организациями в период пандемии, аналитические и информационные материалы вузов, библиографические источники. Проводился вторичный анализ и интерпретация результатов социологических опросов, систематизация и классификация используемых теоретических и фактологических материалов, анализ управленческих практик и опыта деятельности университетов в условиях экстремального перехода на дистанционный режим, в том числе в сравнении с зарубежными вузами.

**Результаты.** В ходе исследования были выявлены ключевые проблемы, с которыми столкнулось вузовское сообщество при переходе на дистанционный режим работы, среди которых выделяются рост образовательного неравенства, зависимость качества образования не только от возможностей образовательных учреждений, но и от компетенций и технических возможностей студентов и преподавателей; повышенная нагрузка, как на студентов, так и преподавателей; возможное снижение качества из-за распространения онлайн-образования; рост стоимости обучения.

Реакция органов государственной власти на новые «вызовы» пандемии была своевременная: приведена в соответствие с

современными условиями нормативно-правовая база, введен формат проведения оперативных заседаний рабочих групп с представителями вузовского сообщества, открыт бесплатный доступ к множеству отечественным онлайн-курсам.

Действия РЭУ им. Г.В. Плеханова по преодолению возникших угроз в период пандемии, такие как пересмотр норм времени для расчета учебной нагрузки, предоставление во временное пользование ноутбуков, веб-камер, организация безлимитного доступа к крупнейшим электронным платформам для онлайн-обучения, проведение мероприятий для административного и педагогического состава по вопросам удаленной работы, разработка временных локальных актов, организация работы «Горячей линии» позволили успешно перейти в дистанционный режим работы.

**Заключение.** Высшие учебные заведения прошли серьезное испытание на прочность и эффективность своей работы. Некоторые страны, такие как Бразилия, ряд развивающихся стран, не смогли в полной мере преодолеть последствия пандемии и перейти на дистанционный режим работы. Деятельность Министерства науки и высшего образования, вузовского сообщества Российской Федерации продемонстрировало высокую эффективность и сплоченность.

Дистанционное образование полностью не заменит классическое очное. На будущее развитие системы высшего образования будут влиять два разнонаправленных тренда поддержки и отторжения полного дистанционного формата обучения. Однако пандемия коронавируса показала возможную эффективность перевода части обучения в цифровой формат, что позволит в дальнейшем сделать обучение более гибким, персонализированным и эффективным.

**Ключевые слова:** высшее образование, дистанционное образование, пандемия коронавируса, проблемы образования, РЭУ им. Г.В. Плеханова.

Dmitry A. Shtykhno, Larisa V. Konstantinova, Nikolay N. Gagiev

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

## Transition of Universities to Distance Mode During the Pandemic: Problems and Possible Risks

**The aim of the work** is to analyze key problems and risks that have arisen in connection with the transfer of universities to distance educational activities during the introduction of strict restrictions related to the coronavirus pandemic. Among the main objectives of the study – identification of problems in the field of educational inequality, quality of education, the complexity of the educational process and cost of educational services as well as research experience of Plekhanov Russian University of Economics, as one of the leading Russian universities, to overcome these problems in the period of the pandemic.

**Materials and methods.** The analysis used data from sociological studies about attitude of university students and lecturers to distance learning conducted by expert organizations during the pandemic, analytical and informational materials of universities and bibliographic sources. Secondary analysis and interpretation of the

results of sociological surveys, systematization and classification of theoretical and factual materials were used, analysis of management practices and experience of universities in the conditions of extreme transition to remote mode, including in comparison with foreign universities.

**Results.** The study identified the key problems faced by the university community during the transition to distance work, among which are the growth of educational inequality, the dependence of the quality of education not only on the capabilities of educational institutions, but also on the competencies and technical capabilities of students and lecturers; increased academic load on both students and lecturers; possible quality reduction due to the spread of online education; the rising cost of education.

The response of state authorities to the new “challenges” of the pandemic was timely: the regulatory framework was brought into line with modern

conditions, the format of holding operational meetings of working groups with representatives of the university community was introduced and free access to a variety of domestic online courses was opened.

Actions of Plekhanov Russian University of Economics to overcome threats during the pandemic, such as the revision of norms of time for calculating academic load, providing temporary use of laptops, webcams, organization of unlimited access to the largest electronic platforms for online learning, carrying out activities for administrative and teaching staff on issues of distance work, developing temporary local acts, organization of "Hot line" allowed to go into distance mode.

**Conclusion.** Higher education institutions have passed a serious test for the strength and effectiveness of their work. Some countries, such as Brazil and a number of developing countries, have not been able to fully overcome the effects of the pandemic and switch to distance

operation. The activities of the Ministry of Science and Higher Education and the University Community of the Russian Federation have demonstrated high efficiency and cohesion.

Distance education will not completely replace classical full-time education. The future development of the higher education system will be influenced by two multidirectional trends of support and rejection of the full distance learning format. However, the coronavirus pandemic has shown the possible effectiveness of converting part of the learning to digital format, which will make learning more flexible, personalized and effective in the future.

**Keywords:** higher education, distance education, coronavirus pandemic, problems of education, Plekhanov Russian University of Economics.

## Введение

Произошедшая пандемия коронавируса затронула все без исключения сферы общественной жизни. Вынужденная приостановка ряда производств, значительный спад деловой и инвестиционной активности, прекращение международного сообщения и очных международных контактов продемонстрировал всю серьезность сложившейся ситуации.

Сфера образования ощутила на себе одной из первых влияние коронавирусной эпидемии и отреагировала на введенные ограничения переводом всей образовательной деятельности в дистанционный режим. Трансформация высшего образования носила беспрецедентные масштабы и в 2019–2020 уч. г. затронула в России свыше 4 млн. студентов и 235 тыс. преподавателей. Стремительный перевод множества процессов в сеть вызвал необходимость скорейшего реагирования на новые изменяющиеся условия со стороны органов государственной власти, профильных министерств и самих вузов. Произошедшие изменения коснулись не только методов обучения, но и самого подхода к преподаванию, формированию компетенций у обучающихся, организации учебного процесса, что вызвало неоднозначную реакцию у участников образовательного процесса.

Стремительный переход к полному дистанционному обучению стал возможным бла-

годаря накопленному начиная с середины 1990-х гг. опыту создания и использования дистанционных образовательных технологии в вузах Российской Федерации [1], когда была утверждена Концепция дистанционного обучения и начались эксперименты в этой сфере. В исследованиях, анализировавших данные процессы, отмечалось что дистанционные технологии должны рассматриваться как эффективное дополнение к традиционному используемым [2], при этом, не заменяя все остальные методы и виды обучения.

Экстремальный переход высшего образования в дистанционный режим в условиях пандемии создал уникальную ситуацию, при которой именно дистанционные технологии оказались единственно возможными к использованию в сложившихся обстоятельствах. Особенности данного перехода сегодня активно обсуждаются и находят отражение в разнообразных аналитических работах и экспертных мнениях. Наиболее полным, позволившим обобщить опыт большого количества высших учебных заведений, стал представленный в июне 2020 г. аналитический доклад «Уроки «Стресс-теста»: вузы в условиях пандемии и после нее» [3], подготовленный на основе исследований нескольких ведущих отечественных университетов, в котором проанализирована «...готовность системы высшего образования к ситуации пандемии, действия вузов и регулятора

для налаживания работы системы, отношения студентов и преподавателей к онлайн-форматам обучения и мерам их поддержки».

Активно обсуждаемыми в научном сообществе темами в этом контексте в настоящее время являются современные трансформации высшего образования [4], роль цифровых технологий в новых практиках преподавания [5, 6], решение проблем, вызванных дистанционным образованием в условиях пандемии [7, 8]. Повышенное внимание уделяется вопросам адаптации профессорско-преподавательского состава к экстремальному переходу на цифровые сервисы и удаленные платформы [9].

В целом, можно отметить, что переход вузов в дистанционный режим в период пандемии стал наиболее обсуждаемой темой в настоящий момент, особенно с учетом непростой эпидемиологической ситуации в стране в мире в четвертом квартале 2020 г.

В статье представлен обзор мероприятий органов государственной власти и вузовского сообщества по снижению негативных последствий влияния пандемии на сферу высшего образования. На основе анализа результатов социологических исследований выделены основные угрозы и риски полного перехода в онлайн, препятствующие эффективной работе высших учебных заведений. Особое внимание уделено проблеме возможного увеличения стоимости обучения в

вузах ввиду необходимости форсированной цифровизации образовательного процесса в условиях ограничительных антипандемических мер. На примере РЭУ им. Г.В. Плеханова представлен конкретный опыт решения проблем адаптации университета к условиям экстремального перехода в дистант на фоне вызванных пандемией ограничений, а также определены основные тренды развития дистанционного образования в вузах в постпандемический период.

### Реакция органов государственной власти на вызовы пандемии

Стремительный перевод множества образовательных процессов в сеть Интернет вызвал необходимость скорейшего реагирования на новые изменяющиеся условия со стороны органов государственной власти и профильных министерств. Министерство науки и высшего образования РФ оперативно взяло данную ситуацию под контроль и наладило управление ею. С первых дней введения карантинных ограничений Министерство запустило «горячую линию» по переходу на смешанные и дистанционные форматы обучения. 15 и 16 марта 2020 года Министр науки и высшего образования РФ Валерий Фальков провёл заседания Рабочей группы по подготовке предложений по организации образовательного процесса в вузах в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации (всего было проведено восемь заседаний рабочих групп). К работе было привлечено все ректорское сообщество, создан Ситуационный центр Минобрнауки, где Министерство проводило постоянный мониторинг развития онлайн-среды в условиях коронавирусной инфекции совместно с ведущими вузами страны.

С целью законодательного регулирования дистанционного обучения в случае введения в РФ или в отдельных регионах страны чрезвычайного положения, режима повышенной готовности или ЧС Государственная Дума РФ в ускоренном режиме рассмотрела и приняла ряд поправок в ст. 108 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [10]. Кроме этого, оперативно был разработан и внесен в Государственную Думу законопроект «О внесении изменений в статью 16 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» в части определения полномочий по установлению порядка применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Существенно изменились и взаимоотношения между вузами. Если до пандемии некоторые образовательные учреждения во многом соревновались друг с другом, являлись конкурентами, то в период пандемии перед лицом «общей угрозы» образовательное сообщество сплотилось. Ведущие российские вузы открыли свои электронные образовательные ресурсы для всеобщего использования, обеспечили бесплатный доступ к своим онлайн-курсам, активно делились опытом дистанционного образования, методически и технически поддерживали региональные вузы. Немалую роль в координации совместных усилий сыграло Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Результатом этого стало то, что в целом в условиях пандемии российская система высшего образования сохранила свою работоспособность. Более того, пандемия способствовала ускоренной реализации цифровых технологий в учебном процессе. По сути, можно говорить о произошед-

шем цифровом прорыве в высшем образовании. Поначалу среди экспертов даже появилось устойчивое мнение, что после пандемии мир высшего образования уже не окажется прежним. Возникло предположение, что на смену Университету 3.0. придет безлюдный цифровой Университет 4.0 [11]. Однако, несмотря на то, что в условиях пандемии российская система образования и ее основные акторы (студенты, профессорско-преподавательский состав) в целом справились с возникшими проблемами, стал более явным ряд угроз тотальной цифровизации образования, который в дальнейшем может привести к значительным рискам в этой сфере.

### Проблемы и решения экстремального перехода вузов в дистанционный режим

1. Риск увеличения неравенства в сфере образования, усиливающегося под влиянием цифрового неравенства.

Уже первый месяц работы в дистанционном режиме показал высокую степень дифференциации образовательных учреждений по уровню адаптации к пандемическим реалиям и опасность расслоения университетов по степени их включенности в дистанционное образование. По оценкам Министерства науки и высшего образования РФ 60% вузов страны успешно перешли к дистанционной форме занятий и работали в штатном режиме, 27% испытывали периодические сбои, а у 10% высших учебных заведений оказалось недостаточно или вовсе не было необходимой инфраструктуры для цифровизации образования [12]. Учреждения высшего образования условно разделились на три неравные группы:

– оказавшиеся готовыми к переходу в дистанционный

формат, имевшие современную электронно-образовательную среду (ЭОС) и ранее полностью или частично осуществляющие образовательную, научную и иную деятельность в онлайн-режиме;

– испытывавшие временные трудности с переходом в цифровой формат, но в итоге наладившие работу в онлайн-режиме. Пандемия показала неподготовленность внутренних ЭОС к массовому обучению большого контингента, нехватку серверных мощностей, что является следствием низкого уровня материально-технического развития;

– вузы, которые не смогли перестроиться на новый формат обучения, снизившие уровень и качество подготовки в условиях пандемии, не обладающие минимально необходимой «цифровой» инфраструктурой. В случае наступления второй волны пандемии данные вузы без поддержки государственной власти, профильных министерств рискуют полностью прекратить свою деятельность.

Неравенство технических возможностей вузов усугубилось неравенством индивидуальных технических и бытовых возможностей основных участников образовательного процесса – преподавателей и студентов, в зависимости от которых оказался их доступ к образовательным ресурсам и качество учебного процесса. Проблема оснащенности компьютерной техникой и доступом в интернет в короткий промежуток времени преодолеть не получилось. С учетом того, что уровень проникновения Интернета в России находится на отметке 76% и только 72,4% домашних хозяйств в 2018 г. имели персональный компьютер [13], в сельской местности на 100 домохозяйств приходилось 43 ПК, 54 ноутбука или планшета и 107 смартфонов, при этом в самой бедной группе населения на сотню домохозяйств

приходилось только 41 ПК, 47 ноутбуков или планшетов и 107 смартфонов, переход в дистанционный формат в результате не у всех прошел эффективно. Однако к приостановке учебного процесса или к закрытию отдельных вузов это не привело, как это имело место в некоторых странах, например, в Бразилии [14], где доступ студентов к интернету настолько ограничен, что некоторые вузы были вынуждены просто закрыться.

Неравенство технических возможностей в цифровой сфере дополнилось компетентностным цифровым неравенством среди профессорско-преподавательского состава и обучающихся. Экстренный переход к обучению в дистанционном формате продемонстрировал неготовность некоторых участников образовательного процесса к внедрению и восприятию нетрадиционных цифровых методов обучения. Это объясняется как нехваткой необходимых «цифровых» компетенций, так и отсутствием или слабой технической оснащенностью новых «рабочих мест».

Социологический опрос почти 35 тысяч преподавателей, проведенный РАНХиГС в апреле 2020 г., среди прочего показал, что «...текущий радикальный переход на дистанционное образование, вызывает неприятие (или недовольство) преподавателей, которое в большей степени связано не только с уровнем квалификации, а с разрушением привычного уклада жизни и необходимостью по-иному рассматривать свое рабочее место, искать индивидуальные подходы к обучению. Исходя из расчетов индекса принятия дистанционного образования сейчас нет ни одного направления подготовки, представители которого поддерживали бы и продвигали дистанционное образование среди преподавателей» [15].

Однако проблему отсутствия или нехватки компетенций преподавателей удалось в определенной степени решить в относительно короткий период времени, в том числе, с привлечением студентов, например, «цифровых кибер-волонтеров» (Дальневосточный федеральный университет) или «цифровых волонтеров» (РЭУ им. Г.В. Плеханова, НИУ ВШЭ), «цифровых консультантов» (Финансовый университет). Одним из выходов из возникшей ситуации нехватки компетенций для работы в цифровом пространстве стало открытие новых магистерских программ, связанных с «цифровым тьюторством» (Санкт-Петербургский политехнический университет, МГПУ).

2. Риск существенного увеличения нагрузки как на студентов, так и на преподавателей при обучении в дистанционном режиме, что негативно сказывается на их социально-психологическом самочувствии и состоянии здоровья.

Проведенные по инициативе Студенческого научного общества РЭУ им. Г.В. Плеханова опросы свыше 750 студентов вузов г. Москвы (РЭУ им. Г.В. Плеханова, МГУ им. М.В. Ломоносова, МФТИ, МГИМО, НИУ ВШЭ, МГЛУ) в марте и июне 2020 г. с целью выявления проблем, возникших при переходе на дистанционную форму обучения, показали следующее:

– в период массового перехода к практике дистанционного обучения в марте большинство опрошенных (81%) было не удовлетворено качеством предоставляемого администрациями университетов удаленного образования, что, в свою очередь, сказывалось на их физическом и психологическом состоянии (74% «устало от электронного информационного потока»);

– на начальном этапе отсутствие достаточного опыта

работы в дистанционном режиме обучения и использование большого количества онлайн-платформ привели к разнообразным форматам проведения занятий («каждый преподаватель присылал задание или проводил занятие по-разному»), рассинхронизации взаимодействия между участниками образовательного процесса;

– время на подготовку и выполнение заданий в онлайн увеличилось в среднем на 15–20 минут по сравнению с офлайн-режимом, что привело к тому, что 60% респондентов «испытывали большую нагрузку на свое психологическое состояние»;

– дистанционный формат образования в условиях самоизоляции обострил значимость очных коммуникативных контактов участников образовательного процесса, обозначил снижение прямого воспитательного воздействия в процессе образования. Зачастую процесс социализации, налаживания связей, необходимых в будущем, личностные качества реализуются и формируются в условиях непосредственных очных коммуникаций в образовательных учреждениях. Самоизоляция значительно снизила возможность таких коммуникаций, что привело к психологическому напряжению среди студентов.

Тем не менее, результаты опросов показали, что в июне по сравнению с мартом со стороны студентов наблюдалась положительная динамика по всем показателям оценки дистанционного образования: качество обучения, организация учебного и свободного времени. При этом 59% респондентов посчитали хорошей идеей «перевести часть непрофильных дисциплин полностью в дистанционный формат», а более 53% респондентов хотели бы «учиться в смешанном формате обучения».

Опрос 800 студентов, про-

веденный Всероссийским центром изучения общественного мнения в мае 2020 г., показал, что по мнению каждого второго опрошенного (51%), учебная нагрузка выросла, а увеличение нагрузки на преподавателей в связи с переходом на дистанционный формат обучения заметили 55% студентов [16].

Увеличение интенсификации работы преподавателей, нехватка свободного времени при сохраняющихся нормах нагрузки привели к их недовольству и снижению удовлетворенности своим трудом. По данным Аналитического центра НАФИ, более 70% учителей школ и преподавателей вузов заявили о возросшей нагрузке, 26% пожаловались на плохую организацию перехода в онлайн и потерю качества учебного процесса [17]. У 34% преподавателей дома нет места для комфортного ведения занятий, что усиливает стресс в организации учебного процесса. С переходом на дистанционный формат у большинства (85,7%) преподавателей стало меньше свободного времени, возникло представление о росте рабочей нагрузки. Как результат, 67,2% преподавателей не считают дистанционный формат обучения удобным и комфортным для себя, 59,9% – не считают дистанционный формат удобным и комфортным для студентов. В целом, подавляющее большинство преподавателей (87,8%) считают, что свои занятия лучше проводить в очном формате [15].

Кроме ограничений технического плана, с которыми столкнулись преподаватели и студенты, высокую степень неудовлетворенности и нарекания вызвали существующие онлайн-платформы для проведения занятий. Как и в ряде зарубежных стран [18], в Российской Федерации отсутствуют отечественные платформы для проведения видеоконференций и занятий

сопоставимые с Zoom или Skype, что приводило к частым перебоям, невозможности качественно реализовывать учебный процесс, а также к несанкционированному доступу третьих лиц во время занятий. В этих условиях существенно актуализировалась задача, которую поставили перед собой Министерство просвещения совместно с Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций по разработке нового отечественного продукта «Цифровая образовательная среда», где будут использованы только отечественные разработки и отечественное программное обеспечение, в том числе и видеоплатформа.

На примере РЭУ им. Г.В. Плеханова можно отметить ряд шагов, предпринятых для исправления сложившейся ситуации: в период пандемии были пересмотрены нормы времени для расчета учебной нагрузки (в части увеличения норм в случае дистанционного режима обучения); по запросам преподавателей были предоставлены во временное пользование ноутбуки, веб-камеры; предоставлен безлимитный доступ к крупнейшим электронным платформам для онлайн-обучения (Zoom, Webinar); проведены обучающие методические семинары и иные вспомогательные мероприятия для административного и педагогического персонала по вопросам удаленной работы; разработаны временные локальные акты, регламентирующие промежуточную аттестацию, организацию практик, проведение государственной итоговой аттестации в новых условиях; организована работа «Горячей линии» для оперативного решения возникающих вопросов при реализации дистанционного обучения. Эти и иные предпринятые шаги привели к тому, что в рамках ежегодного опроса преподавателей РЭУ им. Г.В. Плеханова об удов-

летворенности условиями профессиональной деятельности, проведенного в июне-июле 2020 г., процент респондентов, оценивших организацию образовательного процесса в дистанционной форме в период пандемии как низкую или крайне низкую составил всего 11,3%.

3. Риск снижения качества образования в условиях распространения онлайн-образования.

Следует заметить, что «...вне зависимости от пандемии развитие онлайн-образования является одним из основных глобальных трендов, который содержит в себе как возможности, так и угрозы» [19]. Кроме временной, географической, финансовой доступности, к преимуществам онлайн-образования относится потенциально высокая степень индивидуализации, вариативности образования по содержанию, форме изложения материала и аттестации. Обучающийся может выбрать ту скорость и последовательность изучения материала, которая для него является более подходящей, повторять или пропускать некоторые фрагменты, в режиме тренажера проходить тестирование или тестироваться повторно. Зачастую один и тот же курс можно изучить в разных вузах, по разным методикам и у разных преподавателей. Поэтому это преимущество имеет также корреляцию с понятием «качества образования». Кроме того, несмотря на возможное сокращение лекционной составляющей учебных планов, при замене контактных часов с традиционных лекций на практические часы (при одновременном изучении онлайн-лекций во внеаудиторное время) нагрузка на преподавателей не сократится, а, возможно, даже возрастет.

Однако, по мнению экспертов, есть ряд проблем, которые многие вузы испытали при переходе в онлайн из-за каран-

тина. Первый блок проблем – инструментальный. Преподавателям пришлось провести ревизию имеющихся у них технических средств, устойчивой Интернет-связи. В ряде случаев решить вопросы технического дооснащения домашних компьютеров (гарнитуры, камеры) самостоятельно или с помощью IT-служб университетов. Второй блок проблем – методический. Преподаватели столкнулись с тем, что необходимо методически переформатировать учебные материалы, «загрузить» их в новый, дистанционный формат. И третий блок проблем, возможно, самый сложный – психологический. Профессия преподавателя сродни актерской. Преподаватель без студенческой аудитории чувствует себя, как артист перед пустым зрительным залом. Проведенный в 2019 г. опрос 94 преподавателей РЭУ им. Г.В. Плеханова показал, что «невозможность использования ряда учебных методов, доступных в аудитории» и «ограниченная коммуникация со студентами» – являются главными недостатками развития eLearning в университете [20]. Частично эту нехватку «живого» общения компенсируют занятия в формате вебинаров.

Что касается студентов, то можно отметить два аспекта. С одной стороны, нынешние студенты относятся к поколению Z – молодые прогрессивные пользователи Интернета и различных гаджетов, поэтому технические аспекты использования дистанционных образовательных технологий не вызвали у них никаких затруднений. Им даже было интересно апробировать новые форматы проведения занятий и различные технологические решения: вебинары, онлайн-конференции, онлайн-курсы. С другой стороны, студенты признаются, что им пришлось выполнять больший объем заданий и больше

прикладывать самостоятельных усилий к освоению учебных курсов.

Следствием указанных проблем стало в определенной степени «упрощение» образовательного процесса. Из-за невозможности полноценно отслеживать уровень самостоятельности выполняемых заданий студентами, сдачи промежуточной аттестации в онлайн-формате без использования системы прокторинга, преподаватели зачастую были вынуждены изменять задания для самостоятельной работы, зачетные вопросы и билеты к экзаменам. Следовало также учитывать возможные технические ограничения студентов при сдаче сессии. Выходом из сложившейся ситуации стало более широкое применение тестовых заданий и решения кейсов.

Сейчас большинство видов аудиторной работы – дискуссии, мозговой штурм, проектные сессии, групповые презентации, деловые игры – преподаватели проводят в виртуальном пространстве. По ряду дисциплин преподаватели широко используют массовые открытые онлайн курсы (МООК) на разных образовательных платформах. Формат использования смешанный – часть тем изучается на занятиях, часть – как задания для самостоятельной работы студентов. При этом особенностью российского онлайн обучения является востребованность именно русскоязычных, а не англоязычных курсов [20].

4. Риск повышения стоимости обучения в связи с ростом затрат на организацию дистанционного и онлайн-образования.

С учетом предложений Министерства науки и высшего образования РФ большинство вузов сохранило стоимость обучения в 2020–2021 уч. г. на уровне текущего учебного года, однако при повторении ситуации вузы вынуждены бу-

дут скорректировать стоимость по ряду объективных причин.

Во-первых, следует отметить, что, в целом, все образовательные программы можно разделить на три группы: первая, где высока степень взаимодействия преподавателя и обучающегося, в основном творческие специальности и направления; вторая, в которой взаимодействие между преподавателем и студентом не такое высокое, но для обучения требуется дорогостоящее оборудование и техника, это инженерные и медицинские направления и специальности; третья, в которой происходит взаимодействие между студентом и преподавателем как во второй группе, но не требуется столь дорогостоящего оборудования, это, например, экономические специальности. Таким образом, наиболее уязвимыми оказываются первая и вторая группы программ, поскольку дистанционное обучение вынуждает закупать специальные тренажеры, виртуальные лаборатории и иное программное обеспечение, необходимое для обучения.

Отмечается, что «...стоимость реализации образовательных программ в вузах увеличилась на 20–30% за счёт закупки лицензий и ПО, настройки всех IT-процессов, увеличения пропускной способности интернет-каналов в общежитиях и других расходов», а для подготовки одного часа лекции «...в дистанте требуется 25 часов подготовительной работы» [21].

Во-вторых, ожидается, что дополнительное снижение доходов вузов произойдет и по причине снижения академической мобильности. Сложившаяся ситуация, безусловно, повлияет и на уровень интернационализации всего образования. Если российские университеты не столь сильно зависят от оплаты обучения иностранными студентами (за исключением вузов, где тради-

ционно большую долю составляют иностранные студенты, например, РУДН), то вузы в Австралии, США, Великобритании до 20% средств в бюджет получали за счет иностранных студентов. Кроме того, в рамках национального проекта «Образование» федерального проекта «Экспорт образования» к концу 2024 г. число иностранных студентов в вузах РФ должно составить 425 тыс. чел. Данный показатель, вполне вероятно, будет скорректирован, а вузам придется искать иные источники выпадающих доходов.

В связи с переходом на дистанционный формат работы, университеты несут и иные издержки, например, «...финансовых инвестиций потребовала и организация дополнительных сервисов по прокторингу (удаленному контролю действий студента в обучающей среде). Были разработаны дополнительные онлайн-курсы и методические материалы к ним в цифровом формате, а также расширен доступ к цифровым библиотечным ресурсам. Инвестиций потребовало и экстренное развертывание служб ИТ-поддержки пользователей, и закупка дополнительной техники для удаленной работы преподавателей» [22]. То есть в целом общие объемы затрат в расчете на одного обучающегося в дистанционной форме никак не меньше традиционной очной, а зачастую сопоставимы или даже выше. Кроме того, действующие нормативно-правовые акты не делают различий между стоимостью дистанционного и традиционного обучения.

### Заключение

Очевидно, что дистанционное образование не заменит полностью классическое очное, однако, вероятнее всего, будет осуществляться в больших масштабах переход к смешанному обучению, где циф-

ровые форматы будут находить свое место в разных видах. В связи с этим потребуют дополнительной проработки на законодательном уровне вопросы отхода от жесткой регламентированности и стандартизации образовательного процесса, перехода к различным формам свободного образования, индивидуальных образовательных траекторий, сетевого образования. Уже происходит переосмысление требований к преподавателям, переоценка их статуса и ценности труда, реализуется дальнейшая адаптация образовательных программ (дисциплин) к современным реалиям: полная или частичная реализация онлайн, расширение преподавания ведущими преподавателями на удаленной основе, развитие системных мер поддержки преподавателей и студентов.

Эксперты отмечают, что переход на онлайн из-за пандемии помог вузам, преподавателям, студентам, руководителям увидеть новые возможности и обрести новый позитивный опыт. И это, безусловно, пойдет на пользу университетам. Главное – преподаватели, особенно старшее поколение преодолели некий барьер, который был перед ними в отношении цифровых технологий, который они не могли преодолеть в иной обстановке. Загрузка лекций на платформу позволяет преподавателям освободиться от их чтения и посвятить это время научной работе, совершенствованию лекционного материала. Студентам это позволяет с меньшим приложением усилий осваивать тот материал, который выложен на платформе и дается с помощью вебинаров, что одновременно способствует отбору лучших учебных материалов. Также текущая ситуация позволила апробировать множество технических решений, усовершенствовать программное обе-

спечение различных учебных интернет-платформ. Благодаря этому стресс-тесту отчетливо стало понятно, какие моменты и составляющие учебного процесса можно проводить онлайн, а какие требуют очного взаимодействия. Накопленный опыт свидетельствует о том, что дистанционные технологии определённым образом впишутся в современные образовательные программы. Главное здесь – найти правильный баланс традиционного очного и дистанционного форматов.

В то же время следует ожидать, что на дальнейшее постпандемическое развитие цифровизации образования будут влиять два разнонаправленных тренда. С одной стороны, значительная часть образовательных учреждений научилась и адаптировалась к новым ре-

лиям дистанционного образования, смогла извлечь уроки и сейчас гораздо лучше готова использовать все преимущества цифровизации, видя в ней серьезные перспективы. С другой стороны, ввиду вынужденного, внезапного, неподготовленного массового перехода к дистанционному обучению, связанного с самоизоляцией и значительными социальными ограничениями, затянувшись на несколько месяцев, цифровой формат образования оказался под влиянием негативных факторов, был встречен малой поддержкой в начале, а к настоящему моменту в отношении него накопилась определенная усталость со стороны участников образовательного процесса. Это может грозить в определённой степени отторжением его даль-

нейшего развития со стороны значительной части вузовского сообщества. Об этом свидетельствуют и обострившиеся в последнее время дискуссии о целесообразности и эффективности перевода значительной доли обучения в цифровой формат.

В настоящий момент достаточно сложно давать окончательную и полную оценку последствиям и эффективности цифрового формата обучения и взаимодействия в период пандемии. Очевидно, что деятельность органов государственной власти, профильных министерств, вузовского сообщества во время пандемии продемонстрировали, что крайне важным является тесная координация, выстраивание четких связей и грамотное оперативное управление.

## Литература

1. Андреев А.А. Дистанционное обучение и дистанционные образовательные технологии // Открытое образование. 2013. № 5(100). С. 40–46.
2. Малиатаки В.В., Киричек К.А., Вендина А.А. Дистанционные образовательные технологии как современное средство реализации активных и интерактивных методов обучения при организации самостоятельной работы студентов // Открытое образование. 2020. С. 24(3). С. 56–66.
3. Аналитический доклад Уроки «Стресс-теста»: вузы в условиях пандемии и после нее» [Электрон. ресурс]. 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](https://www.hse.ru/data/2020/07/06/1595281277/003_%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4.pdf). (Дата обращения: 09.10.2020)
4. Гафуров И.Р., Ибрагимов Г.И., Калимуллин А.М., Алишев Т.Б. Трансформация обучения в высшей школе во время пандемии: болевые точки // Высшее образование в России. 2020. № 10. С. 101–112.
5. Альтбах Ф. Дж., Ханс де Вит. Информационные технологии в контексте COVID-19: поворотный момент? // Международное высшее образование. 2020. № 103. С. 6–8. М.: НИУ ВШЭ.
6. Ольховая Т.А., Пояркова Е.В. Новые практики инженерного образования в условиях дистанционного обучения // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 8/9. С. 142–154.
7. Алешковский И.А., Гаспаришвили А.Т., Крухмалева О.В. и др. Студенты вузов России о дистанционном обучении: оценка и возмож-

ности // Высшее образование в России. 2020. № 10. С. 76–91.

8. Лутфуллаев Г.У., Лутфуллаев У.Л., Кобилова Ш.Ш., Нетьматов У.С. Опыт дистанционного обучения в условиях пандемии COVID-19 [Электрон. ресурс] // Проблемы педагогики. 2020. № 4(49). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-distantsionnogo-obucheniya-v-usloviyah-pandemii-covid-19>. (Дата обращения: 09.10.2020)

9. Маликов А.В., Потапова И.И., Гаврилюк Е.С. Адаптация профессорско-преподавательского состава вузов к вызовам цифровой экономики // Креативная экономика. 2020. Т. 14. № 6. С. 1011–1020.

10. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 08.06.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2020). «Российская газета», № 303, 31.12.2012.

11. Чепуренко А. Вынужденная дистанция: каким будет общество после пандемии [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/opinions/society/01/04/2020/5e8306e79a79473434a103da>. (Дата обращения: 04.09.2020)

12. Савицкая Н. После пандемии высшее образование уже не будет прежним [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [https://ng-ru.turbopages.org/h/ng.ru/education/2020-03-25/8\\_7826\\_education1.html](https://ng-ru.turbopages.org/h/ng.ru/education/2020-03-25/8_7826_education1.html). (Дата обращения: 04.09.2020)

13. Регионы России. Социально-экономические показатели – 2019. Статистический сборник. М.: Росстат, 2019. 970 с.

14. Дж. Маринони, Хиллиге ван'т Л. Влияние COVID-19 на мировое высшее образование // Международное высшее образование. 2020. № 102. С. 8–9. М.: НИУ ВШЭ.

15. Преподаватели российских вузов о развитии онлайн-среды в условиях пандемии [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [https://www.ganepa.ru/documents/2020\\_14-116\\_May.pdf](https://www.ganepa.ru/documents/2020_14-116_May.pdf). (Дата обращения: 04.09.2020)

16. Выпускники школ и студенты высказали мнение о дистанционном образовании [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=10304>. (Дата обращения: 04.09.2020)

17. Аналитический центр НАФИ. 2020. Система образования оказалась не готова к переходу на дистанционное обучение в условиях пандемии [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://nafi.ru/analytics/sistema-obrazovaniya-okazalas-ne-gotova-k-perekhodu-na-distantsionnoe-obuchenie-v-usloviyakh-pandemii/>. (Дата обращения: 04.09.2020)

18. Система образования Казахстана в условиях пандемии. Первые уроки [Электрон.

ресурс]. Режим доступа: <https://liter.kz/sistema-obrazovaniya-kazahstana-v-usloviyah-pandemii-pervye-uroki/>. (Дата обращения: 04.09.2020)

19. Гришин В.И., Домашенко Д.В., Константинова Л.В., Кошкин А.П., Устюжанина Е.В., Штычно Д.А., Шубенкова Е.В. Жизнь после пандемии: экономические и социальные последствия // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2020. № 3. С. 5–18.

20. Докукина А.А., Штычно Д.А. Видео и онлайн курсы в учебном процессе РЭУ им. Г.В. Плеханова: возможности, преимущества и проблемы для студентов и преподавателей // Открытое образование. 2020. № 24(1). С. 21–33.

21. Заверняева С. Сколько стоит лекция в дистанте [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.pnp.ru/social/skolko-stoit-lekciya-v-distante.html>. (Дата обращения: 04.09.2020)

22. Васильева А. К знаниям сквозь заочную скважину [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/4325771>. (Дата обращения: 04.09.2020)

## References

1. Andreyev A.A. Distance learning and distance educational technologies. *Otkrytoye obrazovaniye = Open education*. 2013; 5(100): 40-46. (In Russ.)

2. Maliataki V.V., Kirichek K.A., Vendina A.A. Distance educational technologies as a modern means of implementing active and interactive teaching methods in organizing students' independent work. *Otkrytoye obrazovaniye = Open Education*. 2020; 24(3): 56-66. (In Russ.)

3. Analiticheskiy doklad Uroki «Stress-testa»: vuzy v usloviyakh pandemii i posle neye» = Analytical report Lessons of the «Stress test»: universities in a pandemic and after it « [Internet]. Available from: [https://www.hse.ru/data/2020/07/06/1595281277/03\\_%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4.pdf](https://www.hse.ru/data/2020/07/06/1595281277/03_%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4.pdf). (cited 09.10.2020). (In Russ.)

4. Gafurov I.R., Ibragimov G.I., Kalimullin A.M., Alishev T.B. Transformation of education in higher education during a pandemic: pain points. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii = Higher education in Russia*. 2020; 10: 101-112. (In Russ.)

5. Al'tbakh F. Dzh., Khans de Vit. I Information technology in the context of COVID-19: a turning point? *Mezhdunarodnoye vyssheye obrazovaniye = International Higher Education*. 2020; 103: 6-8. Moscow: NRU HSE. (In Russ.)

6. Ol'khovaya T.A., Poyarkova Ye.V. New practices of engineering education in the context of distance learning. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii = Higher education in Russia*. 2020; 29; 8/9: 142-154. (In Russ.)

7. Aleshkovskiy I.A., Gasparishvili A.T., Krukhmaleva O.V. et al. Students of Russian

universities on distance learning: assessment and opportunities. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii = Higher education in Russia*. 2020; 10: 76-91. (In Russ.)

8. Lutfullayev G.U., Lutfullayev U.L., Kobilova SH. SH., Ne»matov U.S. Distance Learning Experience in the COVID-19 Pandemic [Internet]. *Problemy pedagogiki = Problems of Pedagogy*. 2020; 4(49). Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-distantsionnogo-obucheniya-v-usloviyah-pandemii-covid-19>. (cited 09.10.2020). (In Russ.)

9. Malikov A.V., Potapova I.I., Gavriyuk Ye.S. Adaptation of the teaching staff of universities to the challenges of the digital economy. *Kreativnaya ekonomika = Creative Economy*. 2020; 14; 6: 1011-1020. (In Russ.)

10. Federal'nyy zakon ot 29.12.2012 N 273-FZ (red. ot 08.06.2020) «Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii» (s izm. i dop., vstup. v silu s 01.07.2020). «Rossiyskaya gazeta», N 303, 31.12.2012 = Federal Law of December 29, 2012 N 273-FZ (as amended on June 8, 2020) «On Education in the Russian Federation» (as amended and supplemented, entered into force on July 1, 2020). «Rossiyskaya Gazeta», N 303, 31.12.2012. (In Russ.)

11. Chepurenko A. Vynuzhdennaya distantsiya: kakim budet obshchestvo posle pandemii = Forced distance: what will society be like after a pandemic [Internet]. Available from: <https://www.rbc.ru/opinions/society/01/04/2020/5e8306e79a79473434a103da>. (cited 04.09.2020). (In Russ.)

12. Savitskaya N. Posle pandemii vyssheye obrazovaniye uzhe ne budet prezhnim = After a pandemic, higher education will no longer be the same

[Internet]. Available from: [https://ng-ru.turbopages.org/h/ng.ru/education/2020-03-25/8\\_7826\\_education1.html](https://ng-ru.turbopages.org/h/ng.ru/education/2020-03-25/8_7826_education1.html). (cited 04.09.2020). (In Russ.)

13. Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskiye pokazateli - 2019. Statisticheskii sbornik = Regions of Russia. Socio-economic indicators - 2019. Statistical collection. Moscow: Rosstat; 2019. 970 p. (In Russ.)

14. Dzh. Marinoni, Khillig'ye van't L. Impact of COVID-19 on world higher education. Mezhdunarodnoye vyssheye obrazovaniye = International higher education. 2020; 102: 8-9. Moscow: NRU HSE. (In Russ.)

15. Prepodavateli rossiyskikh vuzov o razvitiі onlayn-sredy v usloviyakh pandemii = Teachers of Russian universities on the development of the online environment in a pandemic [Internet]. Available from: [https://www.ranepa.ru/documents/2020\\_14-116\\_May.pdf](https://www.ranepa.ru/documents/2020_14-116_May.pdf). (cited 04.09.2020). (In Russ.)

16. Vypuskniki shkol i studenty vyskazali mneniye o distantsionnom obrazovanii = School graduates and students expressed their opinion about distance education [Internet]. Available from: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=10304>. (cited 04.09.2020). (In Russ.)

17. Analiticheskiy tsentr NAFI. 2020. Sistema obrazovaniya okazalas' ne gotova k perekhodu na distantsionnoye obucheniye v usloviyakh pandemii = Analytical Center NAFI. 2020. The education system was not ready for the transition to distance learning in a pandemic [Internet]. Available from: <https://nafi.ru/analytics/sistema->

obrazovaniya-okazalas-ne-gotova-k-perekhodu-na-distantsionnoe-obucheniye-v-usloviyakh-pandemii/. (cited 04.09.2020). (In Russ.)

18. Sistema obrazovaniya Kazakhstana v usloviyakh pandemii. Pervyye uroki = The education system of Kazakhstan in a pandemic. First lessons [Internet]. Available from: <https://liter.kz/sistema-obrazovaniya-kazahstana-v-usloviyah-pandemii-pervyye-uroki/>. (cited 04.09.2020). (In Russ.)

19. Grishin V.I., Domashchenko D.V., Konstantinova L.V., Koshkin A.P., Ustyuzhanina Ye.V., Shtykhno D.A., Shubenkova Ye.V. Life after a pandemic: economic and social consequences. Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Plekhanova = Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. 2020; 3: 5-18. (In Russ.)

20. Dokukina A.A., Shtykhno D.A. Video and online courses in the educational process of the PRUE G.V. Plekhanov: opportunities, advantages and problems for students and teachers. Otkrytoye obrazovaniye = Open education. 2020; 24(1): 21-33. (In Russ.)

21. Zavernyayeva S. Skol'ko stoit lektsiya v distante = How much is a lecture in the distance [Internet]. Available from: <https://www.pnp.ru/social/skolko-stoit-lekciya-v-distante.html>. (cited 04.09.2020). (In Russ.)

22. Vasil'yeva A. K znaniyam skvoz' zaochnuyu skvazhinu = To knowledge through correspondence well [Internet]. Available from: <https://www.kommersant.ru/doc/4325771>. (cited 04.09.2020). (In Russ.)

#### Сведения об авторах

**Дмитрий Александрович Штыхно**

К.э.н., доцент, и.о. проректора  
Российский экономический университет  
им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия  
Эл. почта: [shtykhno.da@rea.ru](mailto:shtykhno.da@rea.ru)

**Лариса Владимировна Константинова**

Д.социол.н., профессор,  
директор НИИ развития образования  
Российский экономический университет  
им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия  
Эл. почта: [kostkas@yandex.ru](mailto:kostkas@yandex.ru)

**Николай Николаевич Гагиев**

К.э.н., ведущий научный сотрудник НИИ  
развития образования  
Российский экономический университет  
им. Г.В. Плеханова,  
Москва, Россия  
Эл. почта: [gagievnn@yandex.ru](mailto:gagievnn@yandex.ru)

#### Information about the authors

**Dmitriy A. Shtykhno**

Cand. Sci. (Economics), Associate Professor, Vice-rector  
Plekhanov Russian University of Economics,  
Moscow, Russia  
E-mail: [shtykhno.da@rea.ru](mailto:shtykhno.da@rea.ru)

**Larisa V. Konstantinova**

Dr. Sci. (Sociology), Professor, Head of the Scientific  
Research Institute «Education Development»  
Plekhanov Russian University of Economics,  
Moscow, Russia  
E-mail: [kostkas@yandex.ru](mailto:kostkas@yandex.ru)

**Nikolay N. Gagiev**

Cand. Sci. (Economics), associate professor, leading  
research scientist of the Scientific research institute  
«Education Development»  
Plekhanov Russian University of Economics,  
Moscow, Russia  
E-mail: [gagievnn@yandex.ru](mailto:gagievnn@yandex.ru)

## Модули организационно-технических систем для решения задач адаптации в быстроменяющейся внешней среде\*

**Цель исследования.** Целью исследования является формирование модулей организационно-технических систем (ОТС) с использованием когнитивного подхода для решения задач адаптации киберфизических систем. В настоящее время, наблюдается стремительное развитие элементов интернета вещей. На передний план выдвигаются новые задачи, связанные с самоорганизацией и адаптацией в быстроменяющейся внешней среде. Данные задачи возникают при появлении новых элементов в телекоммуникационной компьютерной сети, их отказе, смене режима, возникновении новых задач и т.д. Для отработки этих задач рассмотрены возможности подходов к поддержке и принятию решений таких, как ситуационный, когнитивный, семиотический. Более подробно авторами рассматривается когнитивный подход. В рамках когнитивной парадигмы в статье описывается использование когнитивного подхода для решения задач адаптации киберфизических систем. Для решения этой задачи на основе агентно-ориентированного подхода представлена структура киберфизической системы с возможностью адаптации и описаны функции ее агентов. Представлены основные этапы решения задач адаптации киберфизических систем. Представлен алгоритм адаптации с использованием механизма планирования. В демо-примере показана база знаний для решения задачи адаптации киберфизических систем с использованием когнитивного механизма планирования.

**Материалы и методы исследования.** При решении задач адаптации в рамках планирования требуются новые подходы и методы. Когнитивный подход является одним из развивающихся направлений в решении многих задач Интернета вещей. Одной из таких задач является возможность адаптации модулей ОТС в быстроменяющейся внешней среде на основе механизма планирования. Для решения задачи планирования используется алгоритм, описанный Аристотелем более 2350 лет назад и реализованный в программе GPS. Этот алгоритм можно считать первым описанием когнитивного механизма, которым пользует-

ся человек. Для базы знаний использован интегрированный подход к представлению знаний. При разработке модулей ОТС для решения задачи адаптации использовался агентно-ориентированный подход.

**Результаты.** Рассмотрены для формирования решений, при вновь возникающих ситуациях в модулях ОТС, существующие и развивающиеся подходы и методы, для поддержки и принятия решений. Представлены основные положения таких значимых подходов, как ситуационный, когнитивного и семиотический. Предложен когнитивный подход к адаптации интеллектуальных систем. В рамках когнитивной парадигмы рассмотрено решение задачи адаптации киберфизических систем. Показана структура киберфизической системы способной решать задачи адаптации. Описаны функции модулей ОТС на основе агентно-ориентированной технологии. Дано описание алгоритма адаптации с использованием когнитивного механизма планирования. Представлены основные этапы решения задач адаптации киберфизических систем. Показан демо-пример решения задачи адаптации киберфизической системой – роботом-кулинаром.

**Заключение.** Использование модульной архитектуры интеллектуальной системы позволяет решать многие задачи. Одной из таких задач является настройка элементов интернета вещей при их отклонении от выполнения основной функции. Предложенные для параметрической адаптации механизмы планирования могут многократно применяться в модулях ОТС в виде отдельных агентов. Такой подход является актуальным для элементов Интернета вещей. В случае расширения функциональных возможностей модулей ОТС интернета вещей целесообразно применить машинное обучение с фиксацией результатов в базе знаний агентов-планировщиков

**Ключевые слова:** киберфизическая система, когнитивный подход, интернет вещей, адаптация модулей, планирование для адаптации.

Andrey A. Mikryukov<sup>1</sup>, Vasily M. Trembach<sup>2</sup>, Andrey V. Danilov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, Russia

## Modules of Organizational and Technical Systems for Solving Problems of Adaptation in a Rapidly Changing Environment

**Purpose of research.** The aim of the research is to form modules of organizational and technical systems (OTS) using a cognitive approach to solve problems of adaptation of cyberphysical systems. Currently, there is a rapid development of elements of the Internet of things. New tasks related to self-organization and adaptation in a rapidly changing external environment are brought to the fore. These tasks occur when new elements appear in the telecommunications computer network, they fail, change the mode, new tasks occur, etc. To work out these tasks, the possibilities of approaches to support and decision-making such as situational, cognitive, and semiotic are

considered. The authors consider the cognitive approach in more detail. Within the framework of the cognitive paradigm, the article describes the use of the cognitive approach for solving problems of adaptation of cyberphysical systems. To solve this problem on the basis of an agent-based approach, the structure of a cyberphysical system with the possibility of adaptation is presented and the functions of its agents are described. The main stages of solving problems of adaptation of cyberphysical systems are presented. An adaptation algorithm using the planning mechanism is presented. The demo example shows a knowledge base for solving the problem

\*Работа выполнена при поддержке РФФИ, гранты № 18-07-00918; 19-07-01137; 20-07-00926.

of adapting cyberphysical systems using a cognitive planning mechanism.

**Materials and methods of research.** New approaches and methods are required to address adaptation issues in planning. The cognitive approach is one of the developing directions in solving many problems of the Internet of things. One of these tasks is the ability to adapt OTS modules in a rapidly changing external environment based on the planning mechanism. To solve the planning problem, we use the algorithm described by Aristotle more than 2,350 years ago and implemented in the GPS program. This algorithm can be considered the first description of the cognitive mechanism that a person uses. The knowledge base uses an integrated approach to knowledge representation. When developing OTS modules, an agent-based approach was used to solve the problem of adaptation.

**Results.** The existing and developing approaches and methods for decision support and decision-making are considered for decision-making in newly emerging situations in OTS modules. The main provisions of such significant approaches as situational, cognitive and semiotic are presented. A cognitive approach to the adaptation of intelligent systems is proposed. The solution of the problem

of adaptation of cyberphysical systems is considered within the framework of the cognitive paradigm. The structure of a cyberphysical system capable of solving adaptation problems is shown. The functions of OTS modules based on agent-oriented technology are described. A description of the adaptation algorithm using the cognitive planning mechanism is given. The main stages of solving problems of adaptation of cyberphysical systems are presented. A demo example of solving the problem of adaptation by a cyberphysical system—a cooking robot — is shown.

**Conclusion.** Using the modular architecture of an intelligent system allows you to solve many problems. One of these tasks is to configure elements of the Internet of things when they deviate from their main function. The planning mechanisms proposed for parametric adaptation can be repeatedly applied in OTS modules as separate agents. This approach is relevant for elements of the Internet of things. In the case of expanding the functionality of the OTS modules of Internet of things, it is advisable to apply machine learning with fixing the results in the knowledge base of planning agents.

**Keywords:** cyberphysical system, cognitive approach, Internet of things, module adaptation, planning for adaptation.

## Введение

В настоящее время, наблюдается стремительное развитие элементов интернета вещей. Интернет вещей проникает все в новые сферы:

- производство в различных областях;
- создание и развитие бытовых сервисов;
- медицина;
- образование и т.д.

На передний план выдвигаются новые задачи, связанные с самоорганизацией и адаптацией в быстроменяющейся внешней среде. Данные задачи возникают при таких ситуациях как:

- добавление элементов в телекоммуникационную компьютерную сеть;
- выход из строя элемента;
- смена режима взаимодействия с другими элементами;
- возникновение новых задач.

Для формирования решений при вновь возникающих ситуациях в модулях ОТС существуют и развиваются различные подходы: «... ситуационный, когнитивный и семиотический» [1] для поддержки и принятия решений.

Для ситуационного подхода считалось основным то, что для неповторяющихся ситуаций необходимо формирование соответствующих уникальных управляющих воз-

действий. Необходимые решения создавались в ходе системного анализа множества признаков, элементов, описывающих ситуацию. В дальнейшем из системного подхода в ходе его развития появились новые направления в построении и развитии технологий ситуационного управления [2, 3].

При использовании ситуационного управления ситуация определяет состояние объекта управления в некоторый момент времени. Все эти элементы представляются на формальном языке. При выходе ситуации за установленные пределы возникает необходимость в формировании управляющих воздействий для возврата объекта управления в заданные пределы. Идет масштабное развитие и использование знаний экспертов, современных информационных технологий, что дает возможность своевременно принимать управленческие решения в различных ситуациях.

Для формирования решений при вновь возникающих ситуациях использовались наработки из разных областей. Так когнитивный подход был использован для анализа сложных политических систем и предложен Р. Аксельродом [4].

Когнитивный подход, является развитием технологий управления и основным отличием его от ситуационного

подхода является замена множества признаков, необходимых для оценивания состояния объекта, множеством анализируемых процессов. В описании процессов используются знания, законы, закономерности функционирования объекта, его взаимодействие с внешним миром [5, 6, 7].

В работе [1] отмечается, что «... знание грубой (даже гипотетической) модели объекта позволит вычислять прогнозы развития начальных ситуаций в различных сценариях варьированием переменных модели. Необходимость перечисления всех состояний или классов состояний в этом случае отпадает». В качестве примера когнитивного подхода в работе [1] представлено использование когнитивных карт.

Современная методология когнитивного моделирования, как инструмент концептуального моделирования, используется в гуманитарных и точных науках.

В работе [8] представлены примеры задач когнитивного моделирования в различных областях — в медицине, бизнесе, образовании, ИТ-технологиях и др.

В работе [9] показана возможность когнитивного подхода при формировании и использовании концептов-представлений, концептов-сценариев.

Концепты-представления [10] могут служить результатом операции обобщения чувственных представлений различных предметов и явлений действительности.

Концепт-сценарий можно представить, как разновидность фрейма. Он содержит последовательность этапов, эпизодов. По Дж. Лакоффу [11] «... сценарию соответствует следующая онтология: начальное состояние, последовательность событий, конечное состояние. Для более сложных задач в онтологию сценария могут включаться люди, вещи, свойства, отношения. Входящие в онтологию элементы часто связываются отношениями определенных типов: причинными отношениями, отношениями тождества и т.д.».

Использование концептов-представлений и концептов-сценариев, в процессе решения интеллектуальных задач целенаправленного поведения объектов в быстроменяющейся внешней среде, позволяет сократить объемы информационных потоков.

В рамках когнитивного подхода рассматривались и применялись различные технологии, модели представления действительности. В этом плане следует отметить новое направление – прикладную семиотику [12, 13, 14].

В рамках семиотической модели действительность представляется и описывается человеком множеством знаков, которые образуют знаковую систему. В этой системе текущее описание объекта является одним из представлений возможных миров действительности. Семиотические модели в таком случае становятся открытыми и способными адаптироваться в условиях быстроменяющейся внешней среды. Адаптация, например, для разрешения возникшей ситуации может выполняться с учетом опыта формирования решений в немарковской модели с обучением [15].

Кроме представленных подходов появляются и используются новые технологии, связанные с адаптацией в рамках когнитивной парадигмы. Они позволяют изменить понимание, запоминание и использование когнитивных технологий при использовании чувственных образов, концептов-представлений, концептов-сценариев [16, 17].

Новым является использование Гештальтов. Под гештальтом в статье понимается цельный образ о ситуации. Для киберфизической системы, ориентированной на решение несложных задач, в описаниях гештальта должны присутствовать такие элементы как имя, цель, опыт, картина внешнего мира, состоящая из признаков (датчиков) внешней локации, внутренний мир (ментальный образ).

В статье рассматривается использование когнитивного подхода для решения задач адаптации киберфизических систем.

#### **Структура киберфизической системы с возможностью решения задачи адаптации**

Одним из важных элементов интернета вещей является киберфизическая система, которая представляет собой комплекс вычислительных и физических элементов. Такая система должна постоянно получать данные из реального мира для использования их при формировании управляющих воздействий и их оптимизации в ходе решения задач управления.

В настоящее время при разработке киберфизических систем большое внимание уделяется проблеме адаптации. Для приспособления к вновь возникающим ситуациям, из-за отказа элементов, необходимости смены режима, перехода к решению другой задач и т.д. для информационной системы, на всех этапах жизненного

цикла, могут использоваться подходы нескольких иерархических уровней [18]: уровень на котором используется параметрическая адаптация, уровень использования структурной адаптации, уровень адаптации объекта управления и уровень адаптации целей.

При использовании относительно простых киберфизических систем используется параметрическая адаптация, которая реализуется коррекцией, подстройкой значений параметров системы на текущее состояние.

Для решения этой задачи при использовании агентно-ориентированного подхода [19, 20], должны быть такие агенты как:

- агент для ввода и хранения требуемого состояния – Стр;
- агент формирования требуемого состояния (Стр) для нового шага планирования;
- агент формирования актуального значения Стек (запроса актуального значения);
- агент для сравнения Стр и Стек;
- агент для формирования управляющих воздействий (УпрВ);
- агент с функциями телеметрической системы (ТМС) для восприятия состояния объекта управления (ОУ) и внешней среды;
- агент для реализации УпрВ;
- агент поддержки и использования базы знаний (БЗ);
- объект управления.

Концептуально киберфизическая система с возможностью адаптации, и использовании агентно-ориентированного подхода, представлена на рис. 1.

Агент для ввода, преобразования и хранения требуемого состояния (Стр). В данной структуре киберфизической системы выполняет роль интерфейса для получения Стр и перенаправления его агенту, в функции которого входит формирование управляющих воз-



Рис. 1. Киберфизическая система с возможностью адаптации

действий. Источниками описания Стр могут служить:

- пользователи, обслуживающий персонал киберфизических систем, которые имеют возможность передавать описания Стр в голосовом, текстовом и видео-форматах;
- телеметрические системы модулей киберфизических систем;
- агенты других киберфизических систем.

Описания Стр преобразуются агентом к внутреннему формату и готовы к дальнейшему использованию и хранению.

Агент формирования требуемого состояния (Стр) шага планирования. Данное требуемое состояние синтезируется из элементов описания Стр, которое хранится в БЗ, в описаниях УпрВ. Из условий, описывающих возможности выполнения найденных УпрВ синтезируется образ целевого состояния для нового шага планирования –  $Стр_j + 1$  (где  $Стр_j$  требуемое/целевое состояние  $j$ -го шага планирования). Новое целевое состояния для нового шага планирования поступает агенту для ввода, преобразования и хранения Стр.

Агент формирования актуального значения Стек (запроса актуального значения), в результате анализа описания Стр, формирует запросы текущих значений таких же как в Стр признаков. Актуализиро-

ванные значения признаков Стек поступают к агенту для сравнения Стр и Стек.

Агент для сравнения Стр и Стек и сокращения потока обрабатываемых данных используется для управления последующей обработкой потока данных в киберфизической системе. Этот агент сокращает количество признаков, которые необходимы для дальнейшей обработки путем отбрасывания несущественных признаков.

Агент для формирования управляющих воздействий (УпрВ) осуществляет поиск УпрВ у которых имя параметра и его значение в постусловии ПстУ, не совпадает с соответствующим имени признака и его текущим значением в описании актуализированного текущего состояния Стр. Найденные УпрВ сохраняются для дальнейшей обработки. Используя результаты анализа УпрВ агент формирования требуемого состояния для нового шага планирования синтезирует образ требуемого состояния для нового шага планирования –  $Стр_j + 1$ .

Агент с функциями ТМС для восприятия состояния ОУ и внешней среды (действительности). Осуществляет восприятие действительности, состояния ОУ и внешней среды). Сбор информации происходит от измерительных элементов

(датчиков) и производится по заданному алгоритму или по запросу для актуализации текущего состояния (Стек) одного или нескольких, заранее заданных параметров.

Агент для реализации УпрВ осуществляет хранение полученных от агента для формирования управляющих воздействий, сформированных УпрВ, и их реализацию.

Агент поддержки и использования БЗ обеспечивает запись, хранение и применение знаний для решения вновь возникающих задач управления киберфизической системой.

ОУ является одним из элементов киберфизической системы и служит для осуществления целенаправленного поведения путем выдачи и отработки УпрВ и выдачи в ТМС соответствующих признаков.

#### Основные этапы решения задач адаптации киберфизических систем

В представленной киберфизической системе множество агентов взаимодействуют в рамках когнитивного подхода путем использования операций планирования [6, 9].

Авторами представлен подход (алгоритм) к планированию решения вновь возникающих задач управления, к которым, в полной мере, мож-

но отнести задачи параметрической адаптации.

Адаптация для киберфизических систем, в основном, может использоваться для поддержания системы в требуемом состоянии или для поддержания требуемого режима функционирования [18], т.е. правильной (безошибочной) отработки алгоритмов (последовательностей команд, управляющих воздействий). Оработка алгоритмов сводится к проверке достижения необходимых состояний. Задачи параметрической адаптации могут быть формально представлены следующим образом.

Пусть киберфизическая система должна обеспечивать решение  $Q$ -й задачи, находясь в одном требуемом состоянии

$$СКФС_k,$$

где  $k$  – номер требуемого состояния;  $k = 1, \dots, r$ ;  $r$  – максимальное число требуемых для  $Q$ -й задачи состояний.

Тогда задача параметрической адаптации может быть поставлена следующим образом:

Спланировать управляющие воздействия для нахождения заданной Стр. Тогда если система работает без отклонений, то адаптация не нужна, а при возникновении отклонений включается механизм планирования для возврата к исходному (исходным) состояниям.

Для описания алгоритма адаптации с использованием механизма планирования используются следующие обозначения:

$СКФС_0$  – описание состояния которое необходимо поддерживать киберфизической системе (состояние 0-го шага формирования плана);

$СКФС_i$  – описание состояния которое необходимо поддерживать киберфизической системе для  $i$ -го шага формирования плана;

$СКФС_{разл}$  – разница между состоянием, которое необходимо поддерживать и теку-

щим состоянием для  $i$ -го шага формирования плана;

$СКФС_{теку}$  – описание текущего состояния киберфизической системы для текущего,  $i$ -го шага планирования;

$i$  – номер рассматриваемого шага формирования плана для киберфизической системы;

ТрЗнПр – требуемые значения признаков КФС.

С использованием введенных сокращений алгоритм планирования решения задачи параметрической адаптации включает следующие шаги:

1. Перед очередным запуском КФС фиксируется описание состояния, которое необходимо поддерживать киберфизической системе (для 0-го шага формирования плана). Это описание передается в переменную  $СКФС_i$ . Устанавливается первый шаг формирования плана:  $j = 1$ .

2. Фиксируется целевое состояние, которое необходимо поддерживать киберфизической системе, для первого шага создания плана:

$$СКФС_j = СКФС_0.$$

3. Формируется текущее состояние для  $j$ -го шага планирования. По именам параметров из  $СКФС_j$  запрашиваются их текущие значения. Формируется  $СКФС_{теку}$ .

4. Сравниваются  $СКФС_j$  и  $СКФС_{теку}$ . Формируется  $СКФС_{разл}$  из описаний параметров, текущие значения которых не совпали с ТрЗнПр.

5. При  $СКФС_{разл} = 0000$ , необходимо перейти к шагу 9.

6. Выбор операций, в условиях которых есть такие параметры с ТрЗнПр, как в  $СКФС_{разл}$ .

7. С учетом предусловий выбранных операций, формируется образ требуемого состояния для нового шага планирования  $СКФС_{j+1}$ .

8. Устанавливается новый шаг планирования задачи параметрической адаптации:  $j := j + 1$ . Перейти к п.3.

9. Конец формирования плана решения задачи адаптации.

Предложенный алгоритм решения задачи параметрической адаптации позволяет, в условиях неопределенности ситуаций во внешней среде, формировать управляющие воздействия для перехода на допустимую траекторию функционирования.

#### Демо-пример решения задачи адаптации киберфизических систем

В качестве примера интеллектуальной системы, способной решать задачи адаптации, рассматривается киберфизическая система робот-кулинар. Основной задачей такой системы является приготовление пищи по заранее заданным рецептам. В составе КФС предполагается наличие БЗ, которая содержит признаки и управляющие воздействия, необходимые для выполнения основной задачи. Кроме того, имеются управляющие воздействия, которые требуются для решения задач параметрической адаптации при возникновении отклонений от запланированной работы робота-кулинара.

В примере, предполагается, что отклонения могут быть связаны с отсутствием расходных материалов для приготовления пищи. Расход материалов может выявляться по факту и с прогнозом расхода.

Для адаптации по текущим значениям признаков происходит следующее:

– текущие значения признаков, отражающих расход материалов, проверяются при использовании каждого блюда (рецепта приготовления пищи). Данные операции необходимы, чтобы на одном из шагов планирования/реализации использования расходных материалов, исключить факт того, что они закончились или заканчиваются и, как итог, пища, приготавливаемая по данному рецепту, не является готовой к употреблению.

В момент обнаружения отсутствия расходных материалов запускается механизм адаптации киберфизической системы (КФС) к этой ситуации.

В зависимости от текущей деятельности робот-кулинар может сменить расходный материал (например, начинку для пирожков), а может заказать недостающий расходный материал роботу-поставщику.

В демо-примере работа робота-кулинара, приготовление блинов с мясом, может быть разбита на два этапа:

- выпекание блинов,
- начинка блинов мясом.

Для выполнения первого этапа у робота-кулинара имеются следующие компоненты:

Признаки для выпекания блинов:

- яйца есть;
- сахар есть;
- соль есть;
- тесто для блинов готово;
- сковорода разогрета;
- блины обжарены;
- блины готовы – есть блины.

Управляющие воздействия для выпекания блинов:

- приготовить начинку с мясом;
- взбить яйца с сахаром и солью;
- добавление кипятка и растительного масла;
- замешать тесто миксером;
- разогреть сковороду;
- обжарить блин на разогретой сковороде;
- снять блин и сложить на блюдо.

Для выполнения второго этапа нужны:

Признаки для начинки блинов:

- начинка с мясом есть;
- блины с мясом готовы.

Управляющие воздействия для начинки блинов:

- взять блин;
- взять начинку с мясом;
- выложить на блин начинку с мясом и завернуть.

Для иллюстрации процесса адаптации необходимо расширить возможности робота-кулинара. Предполагаем, что

**Управляющие воздействия**

Код управляющего воздействия	Постусловия		Предусловия		Содержание
	Имя параметра	Значение	Имя параметра	Значение	
УпрВ1	П7 Блины готовы	1	П5 П6	1 1	приготовить блины с начинкой
УпрВ2	П5 Блины с мясом	1	П1 П2	1 1	завернуть блин с мясом
УпрВ3	П6 Блины с творогом	1	П1 П3 П4	1 1 1	завернуть блин с творогом

робот может еще приготовить блины с творогом и для этого ему потребуется сменить начинку с мясом на начинку с творогом. Будем рассматривать, для краткости, только процесс начинки блинов и ситуацию, когда начинка с мясом закончилась. Для этого, потребуются новые признаки и управляющие воздействия.

Признаки:

- блины есть;
- начинка с мясом есть;
- начинка с творогом есть;
- начинка с мясом закончилась;
- блины с мясом готовы (есть);

- блины с творогом готовы (есть);

- блины готовы.

Управляющие воздействия:

- приготовить блины с начинкой;
- выложить на блин начинку с мясом и завернуть;
- выложить на блин начинку с творогом и завернуть.

Для описания в БЗ элементов, необходимых для решения задачи адаптации, используется интегрированный подход к представлению знаний [7, 9]. В рамках этого подхода управляющие воздействия представлены в таблице 1.

**Рис. 2. Фрагмент базы знаний для решения задачи адаптации**

Описание проблемной области, в данном случае, будет содержать описание параметров и операций (управляющих воздействий).

Параметры:

П1 – блины есть;

П2 – начинка с мясом есть;

П3 – начинка с творогом есть;

П4 – начинка с мясом закончилась;

П5 – блины с мясом готовы (есть);

П6 – блины с творогом готовы (есть);

П7 – блины готовы.

Фрагмент базы знаний для решения задачи адаптации робота-кулинара в случае израсходования начинки, показан на рис. 2.

При использовании интегрированного метода представления знаний робот-кулинар может выполнять операции для одного из заданных рецептов. В этом

случае в предусловиях управляющего воздействия, например, «завернуть блин с мясом», необходимо указать параметры о наличии блинов (без начинки) и наличии начинки, согласно выбранному рецепту, – для нашего примера – с мясом.

Для возможности решения задач адаптации в предусловии управляющего воздействия «завернуть блин с творогом», необходимо указать параметры о наличии блинов (без начинки), наличии начинки с творогом и о том, что начинка с мясом закончилась.

### Заключение

Использование механизмов планирования для решения задач адаптации позволяет многократно применять сформированные модули в виде отдельных агентов. Работа агентов основана на принципах

параметрической адаптации и это актуально для использования модулей ОТС для интернета вещей. Примером модуля ОТС с адаптацией к внешней среде может служить робот-кулинар. Применение такого подхода дает возможность охватить большое количество ситуаций, требующих адаптации. Это возможно за счет использования базы знаний для планирования выхода из нештатных ситуаций.

При необходимости расширения функциональных возможностей модулей ОТС интернета вещей, проектирования производственных и сервисных процессов предприятия с использованием интеллектуальных технологий целесообразно применить машинное обучение, общение [21, 22, 23] с фиксацией результатов в базе знаний агентов-планировщиков.

### Литература

1. Кулинич А.А. Ситуационный, когнитивный и семиотический подходы к принятию решений в организациях // Открытое образование. 2016. № 6. С. 9–17. DOI: 10.21686/1818-4243-2016-6-9-17.
2. Поспелов Д.А. Ситуационное управление: теория и практика. М.: Наука, 1986. 288 с.
3. Клык Ю.И. Ситуационное управление большими системами. М.: Энергия, 1974. 136 с.
4. Axelrod R. The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites. Princeton: University Press, 1976.
5. Кузнецов О.П. Когнитивная семантика и искусственный интеллект // Искусственный интеллект и принятие решений. 2012. № 4. С. 32–42.
6. Солодов А.А., Трембач В.М. Разработка и использование модели когнитивной системы для решения задач целенаправленного поведения // Статистика и Экономика. 2019. № 16(6). С. 77–86. DOI: 10.21686/2500-3925-2019-6-77-86.
7. Солодов А.А., Трембач Т.Г. Использование когнитивных технологий для формирования моделей управления речевым диалогом // Открытое образование. 2019. № 23(6). С. 13–21. DOI: 10.21686/1818-4243-2019-6-13-21.
8. Papageorgiou E.I. A Review study on Fuzzy Cognitive Maps and their applications during the last decade // Proc. Of IEEE Intern. Conf. of Fuzzy Systems (FUZZ IEEE). (2011, 27–30 June. – Taipei). Taiwan: 2011. С. 828–835.

9. Трембач В.М. Когнитивный подход к созданию интеллектуальных модулей организационно-технических систем // Открытое образование. 2017. № 2. С. 78–87.
10. Трембач В.М. Интеллектуальная система с использованием концептов-представлений для решения задач целенаправленного поведения // Открытое образование. 2018. № 22(1). С. 28–37. DOI: 10.21686/1818-4243-2018-1-28-37.
11. Lakoff J. Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind. Chicago: University of Chicago Press, 1987.
12. Поспелов Д.А., Осипов Г.С. Прикладная семиотика // Новости искусственного интеллекта. 1999. № 1. С. 9–35.
13. Осипов Г.С. От ситуационного управления к прикладной семиотике // Новости искусственного интеллекта. 2002. № 6. С. 56–59.
14. Бирюков Б.В. Теория смысла Готлоба Фреге. В кн.: Применение логики в науке и технике. М.: АН СССР, 1960. С. 502–555.
15. Еремеев А.П., Тихонов Д.А., Шутова П.В. Поддержка принятия решений в условиях неопределенности на основе немарковской модели // Известия РАН: Теория систем и управления. 2003. № 5. С. 75–88.
16. Гаврилова Т. А., Кудрявцев Д. В., Муромцев Д. И. Инженерия знаний. Модели и методы: Учебник. СПб.: Лань, 2016. 324 с.
17. Рассел Стюарт, Норвиг Питер. Искусственный интеллект: современный под-

ход, 2-е изд.: Пер. с англ. М.: Вильямс, 2007. 1408 с.

18. Растрин Л.А. Адаптация сложных систем. Рига: Зинатне, 1981. 375 с.

19. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. М.: Эдиториал УРСС, 2002. 352 с.

20. Городецкий В.И., Скобелев П.О., Бухвалов О.Л. Промышленные применения многоагентных систем: прогнозы и реалии // Труды XVIII Международной конференции «Проблемы управления и моделирования в сложных системах». (Самара, 20–25 сентября 2016 г.). Самара: ОФОРТ, 2016. С. 137–162.

21. Саттон Р.С., Барто Э.Г. Обучение с подкреплением. Пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. 399 с.

22. Карпов В.Э., Карпова И.П., Кулинич А.А. Социальные сообщества роботов: эмоции и темперамент роботов; общение роботов; модели контактного, подражательного и агрессивного поведения роботов; командное поведение роботов и образование коалиций; пространственная память анимата. М.: УРСС: ЛЕНАНД, 2019. 349 с.

23. Telnov Y. Enterprise product and service process design with the use of intelligent technologies [Электрон. ресурс] // Selected Papers of the XXI International Conference «Enterprise Engineering and Knowledge Management (EEKM 2019). CEUR Workshop Proceedings (Moscow, Russia, April 24–26). 2019. № 2413 С. 152–160. Режим доступа: <http://ceur-ws.org/Vol-2413/>.

## References

1. Kulinich A.A. Situational, cognitive and semiotic approaches to decision making in organizations. *Otkrytoye obrazovaniye = Open education*. 2016; 6. S. 9-17. DOI: 10.21686/1818-4243-2016-6-9-17. (In Russ.)

2. Pospelov D.A. *Situatsionnoye upravleniye: teoriya i praktika = Situational management: theory and practice*. Moscow: Nauka; 1986. 288 p. (In Russ.)

3. Klykov YU.I. *Situatsionnoye upravleniye bol'shimi sistemami = Situational management of large systems*. Moscow: Energiya; 1974. 136 p. (In Russ.)

4. Axelrod R. *The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites*. Princeton: University Press; 1976.

5. Kuznetsov O.P. Cognitive semantics and artificial intelligence. *Iskusstvennyy intellekt i prinyatiye resheniy = Artificial intelligence and decision making*. 2012; 4: 32-42. (In Russ.)

6. Solodov A.A., Trembach V.M. Development and use of a cognitive system model for solving the tasks of purposeful behavior. *Statistika i Ekonomika = Statistics and Economics*. 2019; 16(6): 77-86. DOI: 10.21686/2500-3925-2019-6-77-86. (In Russ.)

7. Solodov A.A., Trembach T.G. The use of cognitive technologies for the formation of models of speech dialogue management. *Otkrytoye obrazovaniye = Open education*. 2019; 23(6): 13-21. DOI: 10.21686/1818-4243-2019-6-13-21. (In Russ.)

8. Papageorgiou E.I. A Review study on Fuzzy Cognitive Maps and their applications during the last decade. *Proc. Of IEEE Intern. Conf. of Fuzzy Systems (FUZZ IEEE)*. (2011, 27-30 June. – Taipei). Taiwan: 2011: 828-835.

9. Trembach V.M. Cognitive approach to the creation of intelligent modules of organizational and technical systems. *Otkrytoye obrazovaniye = Open education*. 2017; 2: 78-87. (In Russ.)

10. Trembach V.M. Intelligent system using concept representations for solving the tasks of purposeful behavior. *Otkrytoye obrazovaniye = Open Education*. 2018; 22(1) 28-37. DOI: 10.21686/1818-4243-2018-1-28-37. (In Russ.)

11. Lakoff J. *Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind*. Chicago: University of Chicago Press, 1987.

12. Pospelov D.A., Osipov G.S. Applied semiotics. *Novosti iskusstvennogo intellekta = News of artificial intelligence*. 1999; 1: 9-35. (In Russ.)

13. Osipov G.S. From situational management to applied semiotics. *Novosti iskusstvennogo intellekta = News of artificial intelligence*. 2002; 6: 56-59. (In Russ.)

14. Biryukov B.V. *Teoriya smysla Gotloba Frege. V kn.: Primeneniye logiki v nauke i tekhnike = Gottlob Frege's theory of meaning. In the book: Application of logic in science and technology*. Moscow: AN SSSR; 1960: 502-555. (In Russ.)

15. Yeremeyev A.P., Tikhonov D.A., Shutova P.V. Decision support under uncertainty based on a non-Markov model. *Izvestiya RAN: Teoriya sistem i upravleniya = Izvestiya RAN: Theory of systems and management*. 2003; 5: 75-88. (In Russ.)

16. Gavrilova T. A., Kudryavtsev D. V., Muromtsev D. I. *Inzheneriya znaniy. Modeli i metody: Uchebnik = Engineering knowledge. Models and methods: Textbook*. Saint Petersburg: Lan; 2016. 324 p. (In Russ.)

17. Rassel Styuart, Norvig Piter. *Iskusstvennyy intellekt: sovremennyy podkhod, 2-ye izd.: Per. s angl. = Artificial Intelligence: A Modern Approach, 2nd ed. : Tr. from Eng.* Moscow: Williams 2007. 1408 p. (In Russ.)

18. Rastrigin L.A. *Adaptatsiya slozhnykh sistem = Adaptation of complex systems*. Riga: Zinatne; 1981. 375.

19. Tarasov V.B. *Ot mnogoagentnykh sistem k intellektual'nym organizatsiyam: filosofiya,*

psikhologiya, informatika = From multi-agent systems to intelligent organizations: philosophy, psychology, informatics. Moscow: Editorial URSS; 2002. 352 p. (In Russ.)

20. Gorodetskiy V.I., Skobelev P.O., Bukhvalov O.L. Industrial applications of multi-agent systems: forecasts and realities. Trudy XVIII Mezhdunarodnoy konferentsii «Problemy upravleniya i modelirovaniya v slozhnykh sistemakh». (Samara, 20-25 sentyabrya 2016 g.) = Proceedings of the XVIII International Conference «Problems of Control and Modeling in Complex Systems». (Samara, September 20-25, 2016). Samara: OFORT; 2016: 137-162. (In Russ.)

21. Satton R.S., Barto E.G. Obuchenie s podkrepleniyem. Per. s angl. = Reinforcement learning. Tr. from Eng. Moscow: BINOM. Knowledge Laboratory; 2011. 399 p. (In Russ.)

22. Karpov V.E., Karpova I.P., Kulinich A.A. Sotsial'nyye soobshchestva robotov: emotsii i

temperament robotov; obshcheniye robotov; modeli kontagioznogo, podrazhatel'nogo i agressivnogo povedeniya robotov; komandnoye povedeniye robotov i obrazovaniye koalitsiy; prostranstvennaya pamyat' animate = Social communities of robots: emotions and temperament of robots; communication between robots; models of contagious, imitative and aggressive behavior of robots; team behavior of robots and formation of coalitions; spatial memory of the animat. Moscow: URSS: LENAND; 2019. 349 p. (In Russ.)

23. Telnov Y. Enterprise product and service process design with the use of intelligent technologies [Internet]. Selected Papers of the XXI International Conference «Enterprise Engineering and Knowledge Management (EEKM 2019). CEUR Workshop Proceedings (Moscow, Russia, April 24-26). 2019; 2413: 152-160. Available from: <http://ceur-ws.org/Vol-2413/>. (In Russ.)

#### **Сведения об авторах**

**Андрей Александрович Микрюков**

*К.т.н., доцент, доцент кафедры  
Прикладной информатики и информационной  
безопасности  
Российский экономический университет  
им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия  
Эл. почта: mikrukov.aa@rea.ru*

**Василий Михайлович Трембач**

*К.т.н., доцент, доцент кафедры 304  
Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)  
«МАИ», Москва, Россия  
Эл. почта: trembach@yandex.ru*

**Андрей Владимирович Данилов**

*Старший преподаватель кафедры  
Прикладной информатики и информационной  
безопасности  
Российский экономический университет  
им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия  
Эл. почта: Danilov.AV@rea.ru*

#### **Information about the authors**

**Andrey A. Mikryukov**

*Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor, Associate  
Professor of the Department of Applied Mathematics,  
Computer Science and Information Security  
Plekhanov Russian University of Economics,  
Moscow, Russia  
E-mail: mikrukov.aa@rea.ru*

**Vasily M. Trembach**

*Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor,  
Associate Professor of the Department 304  
Moscow Aviation Institute,  
Moscow, Russia  
E-mail: trembach@yandex.ru*

**Andrey V. Danilov**

*Senior Lecturer of the Department of Applied  
Mathematics, Computer Science and Information  
Security  
Plekhanov Russian University of Economics,  
Moscow, Russia  
E-mail: danilov.av@rea.ru*