



**ВЕСТНИК РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ.  
СЕРИЯ: ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ**

**2020 Том 17 № 4**

**DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-4**

**<http://journals.rudn.ru/informatization-education>**

**Научный журнал**

**Издается с 2004 г.**

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

**Свидетельство о регистрации** ПИ № ФС 77-61217 от 30.03.2015 г.

**Учредитель:** Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

---

**Главный редактор**

*Гриникун Вадим Валерьевич*, член-корреспондент РАО, доктор педагогических наук, профессор, Москва, Россия

**Заместитель главного редактора**

*Григорьева Наталия Анатольевна*, доктор исторических наук, профессор, Москва, Россия

**Ответственный секретарь**

*Корнилов Виктор Семенович*, доктор педагогических наук, профессор, Москва, Россия

**Члены редакционной коллегии**

*Беркимбаев Камалбек Мейрбекович* – доктор педагогических наук, профессор, вице-президент по научно-исследовательской работе Международного казахско-турецкого университета имени Х.А. Ясави, Туркестан, Казахстан

*Бидайбеков Есен Ыкласович* – доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информатики и информатизации образования Казахского национального педагогического университета имени Абая, Алма-Ата, Казахстан

*Григорьев Сергей Георгиевич* – член-корреспондент РАО, доктор технических наук, профессор, профессор департамента информатики, управления и технологий Московского городского педагогического университета, Москва, Россия

*Заславская Ольга Юрьевна* – доктор педагогических наук, профессор, профессор департамента информатизации образования Московского городского педагогического университета, Москва, Россия

*Игнатъев Олег Владимирович* – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных технологий в непрерывном образовании Российского университета дружбы народов, Москва, Россия

*Ковачева Евгения* – доцент Университета библиотекосведения и информационных технологий, София, Болгария

*Кузнецов Александр Андреевич* – академик РАО, доктор педагогических наук, профессор, Москва, Россия

*Лавонен Яри* – доктор, профессор физики и химии, начальник отдела педагогического образования Университета Хельсинки, Хельсинки, Финляндия

*Фомин Сергей* – профессор департамента математики и статистики Университета Калифорнии, Чико, Калифорния, США

*Хьюз Джоанн* – профессор, член ЮНЕСКО, директор центра открытого обучения Королевского университета Белфаста, Белфаст, Великобритания

## **ВЕСТНИК РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ. СЕРИЯ: ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ**

ISSN 2312-8631 (Print); ISSN 2312-864X (Online)

4 выпуска в год.

Языки: русский, английский, французский, немецкий, испанский.

Входит в перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ.

Материалы журнала размещаются на платформах РИНЦ на базе Научной электронной библиотеки (НЭБ), DOAJ, EBSCOhost, Cyberleninka, Ulrich's Periodical Directory, WorldCat, East View, ERICH Plus, Dimensions.

### **Цель и тематика**

Ежеквартальный научный рецензируемый журнал по проблемам информатизации образования «Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования» издается Российским университетом дружбы народов с 2004 года.

Цель журнала – публикация как оригинальных, так и обзорных статей по актуальным проблемам информатизации образования.

Журнал адресован научным работникам, исследователям, преподавателям в сфере информатизации образования, педагогам, учителям, аспирантам.

### **Основные тематические разделы:**

- дидактические аспекты информатизации образования;
- правовые аспекты информатизации образования;
- интернет-поддержка профессионального развития педагогов;
- образовательные электронные издания и ресурсы;
- электронные средства поддержки обучения;
- формирование информационно-образовательной среды;
- инновационные педагогические технологии в образовании;
- менеджмент образовательных организаций;
- педагогическая информатика;
- развитие сети открытого дистанционного образования;
- Болонский процесс и информатизация образования;
- зарубежный опыт информатизации образования.

---

Редактор *Ю.А. Заикина*  
Компьютерная верстка *Ю.А. Заикиной*

**Адрес редакции:**  
Российская Федерация, 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3  
Тел.: +7 (495) 955-07-16; e-mail: [publishing@rudn.ru](mailto:publishing@rudn.ru)

**Адрес редакционной коллегии журнала «Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования»:**  
Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 10, корп. 2  
Тел.: +7 (495) 434-87-77; e-mail: [infoedujournalrudn@rudn.ru](mailto:infoedujournalrudn@rudn.ru)

---

Подписано в печать 23.12.2020. Выход в свет 30.12.2020. Формат 70×108/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура «Times New Roman».  
Усл. печ. л. 7,00. Тираж 500 экз. Заказ № 1041. Цена свободная.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»  
Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

Отпечатано в типографии ИПК РУДН  
Российская Федерация, 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3  
Тел. +7 (495) 952-04-41; e-mail: [publishing@rudn.ru](mailto:publishing@rudn.ru)



## RUDN JOURNAL OF INFORMATIZATION IN EDUCATION

2020 VOLUME 17 NUMBER 4

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-4

<http://journals.rudn.ru/informatization-education>

Founded in 2004

Founder: PEOPLES' FRIENDSHIP UNIVERSITY OF RUSSIA

---

### EDITOR-IN-CHIEF

*Vadim Grinshkun* – Russian Academy of Education corresponding member, doctor of pedagogical sciences, full professor, Moscow, Russia

### ASSOCIATE EDITOR-IN-CHIEF

*Natalia Grigorieva* – doctor of historical sciences, full professor, Moscow, Russia

### ASSISTANT TO THE EDITOR-IN-CHIEF

*Viktor Kornilov* – doctor of pedagogical sciences, full professor, Moscow, Russia

### EDITORIAL BOARD

*Kamalbek Berkimbayev* – doctor of pedagogical sciences, full professor, vice-president for research work of the International Kazakh-Turkish University named after H.A. Yasavi, Turkistan, Kazakhstan

*Esen Bidaybekov* – doctor of pedagogical sciences, professor, professor of the department of informatics and informatization of education of the Kazakh National Pedagogical University named after Abay, Almaty, Kazakhstan

*Sergey Fomin* – professor of the department of mathematics and statistics of the California State University, Chico, California, USA

*Sergey Grigoriev* – Russian Academy of Education corresponding member, doctor of technical sciences, full professor, professor of the department of IT, management and technology of the Moscow City University, Moscow, Russia

*Joann Hughes* – professor, member of UNESCO, director of the Center of Open Training of the Royal University of Belfast, Belfast, United Kingdom

*Oleg Ignatyev* – doctor of technical sciences, full professor, head of the department of information technologies in continuous education of the Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia

*Eugenia Kovacheva* – associate professor in informatics and ICT applications in education of the State University of Library Studies and Information Technologies, Sofia, Bulgaria

*Alexander Kuznetsov* – academician of the Russian Academy of Education, doctor of pedagogical sciences, full professor, Moscow, Russia

*Jari Lavonen* – doctor, professor of physics and chemistry, head of the department of teacher education of the University of Helsinki, Helsinki, Finland

*Olga Zaslavskaya* – doctor of pedagogical sciences, full professor, professor of the department of education informatization of the Moscow City University, Moscow, Russia

**RUDN JOURNAL OF INFORMATIZATION IN EDUCATION**  
**Published by the Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)**

ISSN 2312-8631 (Print); ISSN 2312-864X (Online)

4 issues per year.

Languages: Russian, English, French, German, Spanish.

Indexed in Russian Index of Science Citation, DOAJ, EBSCOhost, Cyberleninka, Ulrich's Periodical Directory, WorldCat, East View, ERICH Plus, Dimensions.

**Aim and Scope**

The quarterly scientific reviewed journal on education informatization problems RUDN Journal of Informatization in Education is published by the Peoples' Friendship University of Russia since 2004.

The purpose of the journal – the publication of both original and review articles on urgent problems of informatization of education.

The journal is addressed to scientists, researchers, teachers in the sphere of informatization of education, teachers, graduate students.

**Main thematic sections:**

- didactic aspects of education informatization;
- legal aspects of education informatization;
- internet support of professional development of teachers;
- educational electronic editions and resources;
- electronic means of support of training;
- formation of information: educational medium;
- innovative pedagogical technologies in education;
- management of educational institutions;
- pedagogical computer science;
- development of the net of open distant education;
- Bologna Process and education informatization;
- foreign experience of informatization of education.

---

Copy Editor *Iu.A. Zaikina*  
Layout Designer *Iu.A. Zaikina*

**Address of the editorial board:**

3 Ordzhonikidze St, Moscow, 115419, Russian Federation  
Tel.: +7 (495) 955-07-16; e-mail: [publishing@rudn.ru](mailto:publishing@rudn.ru)

**Address of the editorial board of RUDN Journal of Informatization in Education:**

10 Miklukho-Maklaya St, bldg 2, Moscow, 117198, Russian Federation  
Ph.: +7 (495) 434-87-77; e-mail: [infoedujournalrudn@rudn.ru](mailto:infoedujournalrudn@rudn.ru)

---

Printing run 500 copies. Open price.

Peoples' Friendship University of Russia  
6 Miklukho-Maklaya St, Moscow, 117198, Russian Federation

Printed at RUDN Publishing House  
3 Ordzhonikidze St, Moscow, 115419, Russian Federation  
Tel.: +7 (495) 952-04-41; e-mail: [publishing@rudn.ru](mailto:publishing@rudn.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

### **ПРЕПОДАВАНИЕ ИНФОРМАТИКИ**

**Игнатенко Н.В.** Проектирование и разработка элективного курса криптографии с использованием технологии вебинаров ..... 279

### **ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

**Гальчук Л.М.** Интерактивность в электронной лингводидактике: от показателя интеллектуальности системы к системным изменениям в образовательном процессе ..... 294

### **ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ**

**Буйлина Е.Е., Рудакова Д.Т.** Применение интерактивных мнемотехник для развития коммуникативных навыков дошкольников ..... 306

**Kornilov V.S.** Methods of teaching inverse and incorrect problems to students in the context of informatization of education (Методика обучения студентов обратным и некорректным задачам в условиях информатизации образования) .... 315

### **РАЗВИТИЕ СЕТИ ОТКРЫТОГО ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Сергеев А.Н.** Инструменты дистанционного и электронного обучения в сообществах учащихся и педагогов: состав, особенности использования и предпочтения ..... 323

### **ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ОБУЧЕНИЯ**

**Томин В.И.** Возможности использования интерактивных заданий по химии в рамках Middle Years Programme (основная школа) Международного бакалавриата ..... 337

## CONTENTS

### TEACHING COMPUTER SCIENCE

- Ignatenko N.V.** Design and development of elective course on cryptography using webinar technology ..... 279

### DIDUCTIC ASPECTS OF EDUCATION INFORMATIZATION

- Galchuk L.M.** Interactivity in the language online classroom: from the index of system intelligence to the systemic changes in education ..... 294

### INNOVATIVE PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN EDUCATION

- Builina E.E., Rudakova D.T.** The use of interactive mnemonics for the development of communication skills of preschoolers ..... 306

- Kornilov V.S.** Methods of teaching inverse and incorrect problems to students in the context of informatization of education ..... 315

### DEVELOPMENT OF THE NET OF OPEN DISTANT EDUCATION

- Sergeev A.N.** Tools for distance learning and e-learning in communities of students and teachers: composition, usage and preferences ..... 323

### EDUCATIONAL ELECTRONIC PUBLICATIONS AND RESOURCES

- Tomin V.I.** Opportunities to use interactive tasks in chemistry within the Middle Years Programme (basic school) of the International Baccalaureate ..... 337



## ПРЕПОДАВАНИЕ ИНФОРМАТИКИ TEACHING COMPUTER SCIENCE

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-4-279-293

УДК 373.51

Научная статья/Research article

### Проектирование и разработка элективного курса криптографии с использованием технологии вебинаров

**Н.В. Игнатенко**

Школа № 460 имени дважды Героев Советского Союза А.А. Головачева и С.Ф. Шутова  
Российская Федерация, 109559, Москва, Ставропольская, 72

**Аннотация.** *Проблема и цель.* Рассмотрены исследования эффективности применения элективного курса по обучению криптографии, основанного на технологии вебинаров. В рамках реформирования системы российского образования центральное место занимает профессиональное самоопределение учащихся старшей школы (9–11 класс). Одно из ключевых направлений в данном процессе – профилизация. Основной функцией профилизации является создание условий для обучения старшеклассников с опорой на их профессиональные интересы. Осуществление функции профилизации стало возможным, благодаря введению в учебный процесс элективных курсов, которые являются обязательным компонентом профильной и предпрофильной подготовки. Кроме того, не менее важная цель элективных курсов – удовлетворение индивидуальных образовательных потребностей, склонностей и интересов каждого школьника. Сама технология организации и проведения вебинаров достаточно подробно рассматривается учеными (Г.В. Торгашин, В.В. Назарова, О.И. Мещерякова, О.Ю. Исакова и др.), в работах которых отмечается не только перспективность использования такой технологии, но и ее возможности при обучении школьников. Однако опыт применения технологии вебинаров в системе подготовки по информатике, в частности обучению криптографии, рассмотрен недостаточно. Все это определило актуальность исследования. Проблему исследования состоит в устранении выявленного противоречия между необходимостью эффективного обучения криптографии с использованием технологии вебинаров, обладающей существенным образовательным потенциалом, с одной стороны, и отсутствием методики обучения криптографии, основанной на технологии вебинаров, с другой. Цель статьи заключается в описании подходов к разработке элективного курса по обучению криптографии, содержащего специальным образом спроектированные практико-ориентированные задачи и основанного на технологии вебинаров.

*Методология.* Методологической основой послужил анализ ключевых компетенций, классификации которых представлены в научных работах таких исследователей, как

© Игнатенко Н.В., 2020



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

И.А. Зимняя, Е.Я. Коган, А.В. Хуторской и др. Одной из главных компетенций указывается информационная, сформированность которой выступает в качестве неперемного условия успешности многих видов деятельности человека, живущего в современном информационном обществе. Опыт преподавания раздела криптографии в школьном курсе информатики рассмотрен в работах А.В. Евлампьева, Е.М. Кузнецова, К.Ю. Драгина и других и наглядно демонстрирует недостаточное внимание, уделяемое этому разделу. Подходы к совершенствованию содержания курса информатики с учетом современных тенденций, в числе которых криптография, большие данные, информационная и кибербезопасность изучены в работах Н.А. Разумова, И.М. Тонких, М.М. Комарова, В.И. Ледовской и др. Сама технология организации и проведения вебинаров достаточно подробно рассматривается Г.В. Торгишином, В.В. Назаровой, О.И. Мещеряковой, О.Ю. Исаковой и др.

*Результаты.* Обоснована возможность и целесообразность использования технологии вебинаров при организации обучения в рамках элективного курса по изучению криптографии учениками старшей школы. Создана модель и разработан прототип элективного курса обучения криптографии с использованием технологии вебинаров, включающий специальным образом разработанную систему практико-ориентированных задач. Определены критерии отбора, разработки и систематизации практико-ориентированных задач по криптографии, предусматривающих использование технологии вебинаров.

*Заключение.* Результаты позволили сделать вывод, что информатизация образования становится эффективной за счет использования технологии вебинаров для обучения криптографии в рамках элективного курса на основе организации удаленной работы школьников, использования онлайн-лекций и практических занятий, технологического цикла с обратной связью и рефлексией по результатам обучения, решения системы специально разработанных практико-ориентированных задач. Предложенная система практико-ориентированных задач, включающая задания на шифрование и дешифрование различных сообщений, способствует эффективности обучения криптографии, подготовке школьников к жизни и работе в информационном обществе.

**Ключевые слова:** информатизация образования, теория и методика обучения информатике, криптография, вебинары

**История статьи:** поступила в редакцию: 22 мая 2020 г.; принята к публикации: 29 июня 2020 г.

**Для цитирования:** *Игнатенко Н.В.* Проектирование и разработка элективного курса криптографии с использованием технологии вебинаров // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 4. С. 279–293. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-4-279-293>

## Design and development of elective course on cryptography using webinar technology

Natalia V. Ignatenko

School No. 460 named after twice Heroes of the Soviet Union A.A. Golovachev and S. F. Shutov  
72 Stavropolskaya St, Moscow, 109559, Russian Federation

**Abstract. Problem and purpose.** The article deals with studies of the effectiveness of the use of an elective course in teaching cryptography based on webinar technology. As part of the reform of the Russian education system, the central place is occupied by the professional self-determination of high school students (grades 9–11). One of the key areas in this process is profiling. The main function of profiling is to create conditions for teaching high school



students based on their professional interests. Thanks to the introduction of elective courses into the educational process, which are a mandatory component of profile and pre-profile training, the implementation of the profiling function has become possible. In addition, an equally important goal of elective courses is to meet the individual educational needs, inclinations and interests of each student. The very technology of organizing and conducting webinars is considered in sufficient detail by G.V. Torgashin, V.V. Nazarova, O.I. Meshcheryakova, O.Yu. Isakov and others. These works note not only the promising use of this technology, but also its potential for teaching schoolchildren. But the experience of using the technology of webinars in the training system in computer science, in particular in teaching cryptography, has not been sufficiently considered. All this determined the relevance of the article. The problem of the article is determined by the revealed contradiction between the need for effective teaching of cryptography, the significant educational potential of webinar technology, on the one hand, and the absence of a methodology for teaching cryptography based on webinar technology, on the other hand. The need to eliminate the revealed contradiction indicates the relevance of the study and determines its problem. The purpose of the article is to describe approaches to the development of an elective course on teaching cryptography, containing specially designed practice-oriented tasks, based on webinar technology.

*Methodology.* The methodological basis was the analysis of key competencies, the classifications of which are presented in the scientific works of such researchers as I.A. Zimnyaya, E.Ya. Kogan, A.V. Khutorskoy, etc., one of the main competencies is informational, the formation of which acts as an indispensable condition for the success of many types of human activities living in a modern information society. The experience of teaching the section of cryptography in a school computer science course is considered in works by A.V. Evlampiev, E.M. Kuznetsov, K.Yu. Dragina and others and clearly demonstrates the insufficient attention paid to this section. Approaches to improving the content of the informatics course, taking into account modern trends, including cryptography, big data, information and cybersecurity, are studied in the works of N.A. Razumova, I.M. Tonkikh, M.M. Komarov, V.I. Ledovskaya and others. The very technology of organizing and conducting webinars is considered in sufficient detail by scientists G.V. Torgashin, V.V. Nazarova, O.I. Meshcheryakova, O.Yu. Isakov and others.

*Results.* The possibility and expediency of using the technology of webinars when organizing training within the framework of an elective course on the study of cryptography by high school students has been substantiated. A model has been created and a prototype of an elective cryptography training course using webinar technology has been developed, including a specially developed system of practice-oriented tasks. Criteria for the selection, development and systematization of practice-oriented cryptography tasks involving the use of webinar technology have been determined.

*Conclusion.* The results allowed to conclude that the informatization of education is becoming effective through the use of webinar technology for teaching cryptography as part of an elective course based on the organization of remote work of schoolchildren, the use of online lectures and practical classes, a technological cycle with feedback and reflection on learning outcomes, system solutions specially designed practice-oriented tasks. The proposed system of practice-oriented tasks, including tasks for encrypting and decrypting various messages, contributes to the effectiveness of teaching cryptography, preparing students for life and work in the information society.

**Keywords:** informatization of education, theory and methods of teaching computer science, cryptography, webinars

**Article history:** received: 22 May 2020; accepted: 29 June 2020.

**For citation:** Ignatenko NV. Design and development of elective course on cryptography using webinar technology. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2020;17(4): 279–293. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-4-279-293>

**Постановка проблемы.** С введением ФГОС среднего общего образования у школьников старшей ступени появилась возможность выбирать профиль образования. Профиль выбирается из интересов учащегося, а также исходя из его индивидуальных возможностей и склонностей. Для введения профильного обучения назрела необходимость, связанная с потребностью в квалифицированных кадрах и хороших специалистах, которую удовлетворит индивидуализированное и эффективное образование. Переход к профильному образованию может занять некоторое время, так как обусловлен целым рядом трудностей. В качестве основных проблем выделяют:

- многообразие форм организации профильного обучения;
- соответствие педагогических кадров для профильного обучения;
- предпрофильная подготовка учащихся средней ступени;
- проблема выбора старшеклассниками профиля обучения.

Одной из форм реализации профильного обучения в старших классах могут выступать элективные курсы.

Анализируя содержание элективных курсов для различных профилей, легко заметить, что информатика тесно связана со всеми учебными предметами. Включение элективных курсов по информатике для различных профилей показывает разносторонность предмета, разнообразность методов и средств. Но при разработке элективных курсов важную роль должны играть интересы и потребности школьников, в содержание элективов должны входить задачи по информатике, учебные проекты, практическая деятельность.

Раздел защиты информации является довольно большим и включает в себя подраздел «Криптографические методы обеспечения безопасности данных» [1–3]. Именно этот раздел формирует у учащихся умения и навыки в области защиты информации, которые так необходимы человеку, живущему в информационном обществе.

Таким образом, проблема исследования заключается в теоретическом и практическом обосновании эффективности применения элективного курса по обучению криптографии, основанного на технологии вебинаров.

Цель исследования – разработка и экспериментальная проверка эффективности элективного курса по обучению криптографии, содержащего специальным образом спроектированные практико-ориентированные задачи, основанные на технологии вебинаров.

Объект исследования – элективные курсы по информатике.

Предмет исследования – система обучения криптографии, ориентированная на решении специальным образом спроектированных практико-ориентированных задач, построенная на основе использования технологии вебинаров в организации элективного курса.

Гипотеза исследования: если в курс информатики старшей школы добавить специальным образом разработанное содержание элективного курса криптографии, основанное на решении практико-ориентированных задач, изучение которого построено с использованием технологии вебинаров, то:

- повысится эффективность обучения защите информации;
- с позиции включения современного и востребованного содержания по криптографии курс информатики будет расширен;
- учащиеся будут лучше подготовлены к жизни и работе в информационном обществе.

Указанные цель, объект, предмет и гипотеза обуславливают необходимость решения следующих основных задач исследования:

- изучить теоретические и методологические аспекты обучения криптографии в рамках школьного курса информатики, обосновать целесообразность использования технологии вебинаров;
- рассмотреть средства реализации технологии вебинаров, применяемые при обучении школьников;
- создать модель элективного курса для учащихся 10–11 классов по обучению криптографии, основанного на использовании технологии вебинаров;
- разработать и описать технологию и этапы организации вебинаров для обучения школьников 10–11 классов криптографии;
- сформировать систему учебно-познавательных задач для обучения криптографии в старшей школе для проведения серии вебинаров в рамках созданного элективного курса;
- провести экспериментальную проверку эффективности элективного курса по криптографии для старшеклассников, основанного на использовании технологии вебинаров [4–8].

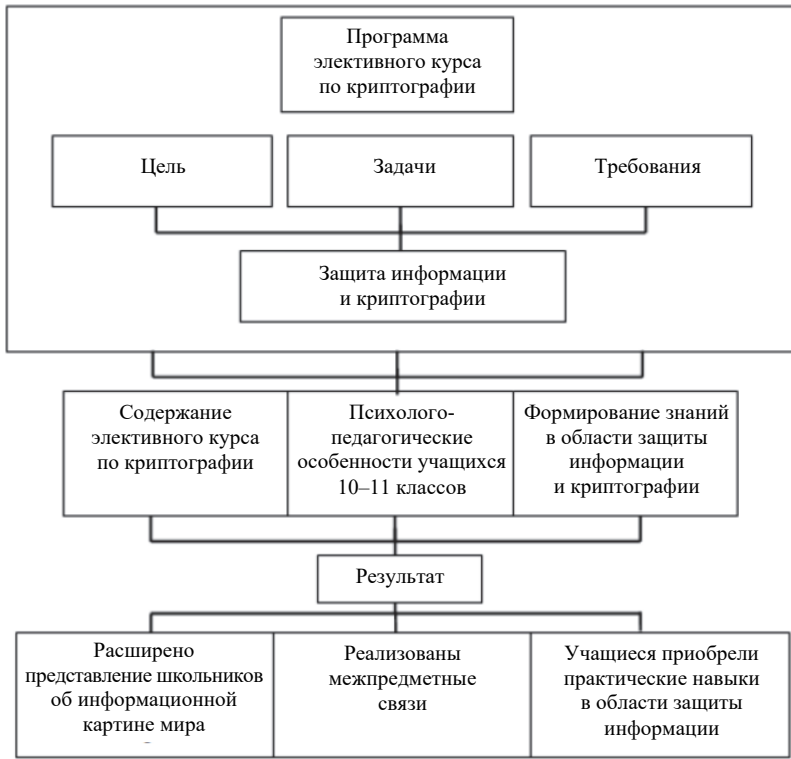
Для решения поставленных задач использовались общенаучные методы теоретического исследования (анализ, синтез, формализация, моделирование, классификация, обобщение, изучение литературы); методы эмпирического исследования (изучение педагогического опыта, наблюдение, анкетирование, тестирование); педагогический эксперимент и статистические методы.

Жизнь в современном информационном обществе зачастую требует высокого уровня компетентности человека в сфере защиты информации и данных от посторонних воздействий. Поэтому уже на этапе школьного образования изучение правовых и технических основ защиты информации, а также методов и алгоритмов криптографии становится необходимым [9–15].

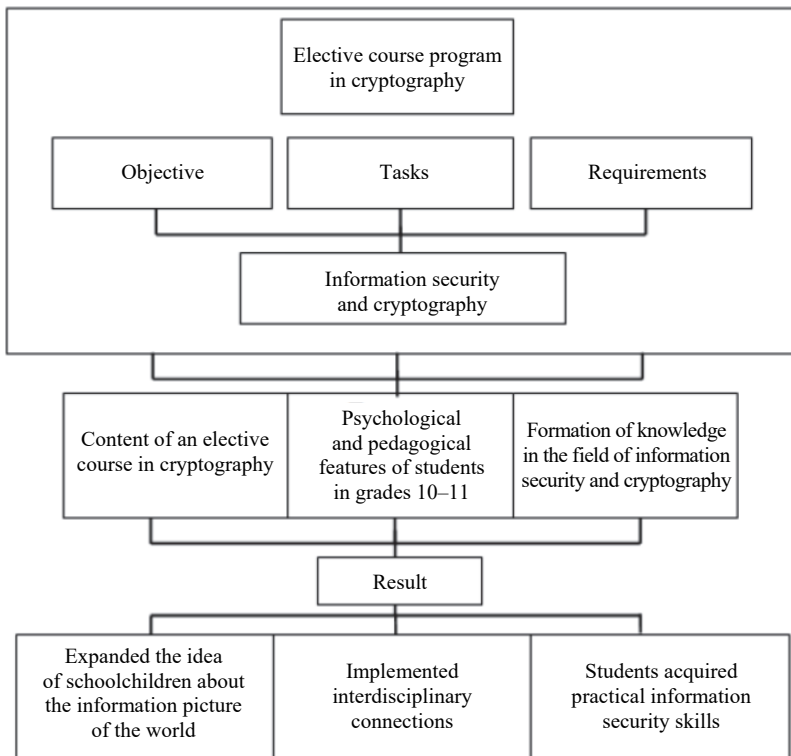
Элективный курс по криптографии является межпредметным, так как предполагает выход за рамки традиционных учебных предметов. Содержание элективного курса нацелено на то, что учащиеся будут постепенно знакомиться с основными понятиями криптографии и шифрования, а также научатся решать нестандартные и практико-ориентированные задачи.

Опираясь на современные теоретические и практические исследования, можно утверждать, что программа элективного курса должна быть ориентирована на учеников, которые заинтересованы в изучении основ криптографии и возможностей ее применения в сфере информационной безопасности. Данный курс может быть реализован как курс по выбору в 9 классе, а также как элективный курс в 10–11 классах.

**Методы исследования.** Элективный курс по криптографии, с одной стороны, будет способствовать развитию знаний и навыков учеников, которые были получены ими на предыдущих этапах обучения – в рамках изучения информатики и математики, а с другой стороны – обеспечит формирование у обучающихся устойчивых навыков в сфере информационной безопасности, компетентности в области защиты данных путем изучения как теоретических основ курса, так и с помощью практико-ориентированных заданий. Методическая модель организации элективного курса по криптографии представлена на рис. 1.



**Рис. 1.** Методическая модель организации элективного курса по криптографии



**Figure 1.** Methodical model of organizing an elective course in cryptography

Таким образом, целью элективного курса по криптографии является знакомство учащихся с основными понятиями криптографии и методами шифрования, направленное на формирование компетентности учащихся в области защиты данных. В соответствии с поставленной целью могут быть предложены следующие задачи курса:

- получение учащимися общих представлений о криптографии как науке;
- знакомство с основными понятиями и историей криптографии;
- получение учащимися практических навыков использования некоторых алгоритмов шифрования с закрытым и открытым ключом;
- приобретение практических навыков расшифровки информации;
- развитие навыков анализа криптостойкости шифров;
- обобщение и систематизация знаний учащихся о криптографической защите информации.

Важно отметить, что внедрение элективного курса ставит перед педагогом задачу подготовить его программу, которая должна содержать: титульный лист, пояснительную записку (включает в себя цели, задачи, формы, методы и средства), содержание элективного курса и примерное планирование учебного материала, список рекомендуемой литературы. Факультативной частью программы являются методические рекомендации.

Итак, реализация курса по криптографии позволит расширить представления школьников об информационной картине мира, реализовать межпредметные связи, познакомить учащихся с методами, используемыми при создании шифров и расшифровке, областями их применения и перспективами развития, приобрести практические навыки в области защиты информации.

**Результаты и обсуждение.** Качественный дистанционный учебный процесс обязательно предполагает общение – асинхронное (почта, форум) и синхронное (чат, скайп). Адекватному решению этих задач призваны служить вебинары – групповая работа в Интернете с использованием современных средств общения – видео, флеш-чата и т. п. Созданные методические рекомендации по организации вебинаров помогут повысить эффективность обучения защите информации.

Рассмотрим один из примеров организации проведения вебинара.

*Вебинар 1. Решение практико-ориентированных заданий по криптографии.*

Содержание: практическое занятие на решение практико-ориентированных заданий по криптографии.

Учащиеся должны знать:

- основные термины криптографии;
- алгоритмы шифрования;

Учащиеся должны уметь:

- использовать терминологию;
- применять различные алгоритмы шифрования на практике;
- логически мыслить и придумывать новые способы решения проблемных ситуаций.

Примеры практико-ориентированных заданий представлены на рис. 2 и 3.

Одной из значимых характеристик результатов обучения является формирование компетентности учащихся в области защиты информации. В ходе

эксперимента учащиеся были разделены на две группы: контрольную, учащиеся которой обучались по традиционной методике, и экспериментальную, учащиеся которой обучались с использованием технологии вебинаров. Численность двух групп была одинаковой и состояла из двадцати человек. Рабочая программа элективных курсов по криптографии была одинакова.

Для определения эффективности предложенного элективного курса по криптографии с использованием технологии вебинаров в контрольной и экспериментальной группах учащихся были проведены следующие этапы экспериментально-исследовательской работы:

- 1) входное тестирование;
- 2) внедрение предложенной системы элективных курсов по криптографии;
- 3) итоговое тестирование;
- 4) анализ и представление результатов экспериментально-педагогического исследования.

Результаты входного тестирования для контрольной группы представлены в табл. 1 и на рис. 4.

Условие задачи



### Из походов бравого солдата Швейка

Поручик Лукаш со своим верным денщиком Швейком попали в штаб в самое горячее время. Только что был пойман лазутчик с письмом следующего содержания:

«ЮЙЪО Г НЫХЭЭШЪ ДОАУИ ЭЪШАЛЖЦ ЩФЯЁАМХ. Дорогой, я не решаюсь прямо сказать о своих чувствах. Чтобы понять их силу, повторяй моё имя. Твоя ЭЛИОНА».

Совместный мозговой штурм шифровки усилиями штаба, поручика Лукаша и Швейка успеха не принес. Помогите им.

\*\*\*\*\*



Этап вебинара	Скриншот	Деятельность учителя	Деятельность учеников	Технология взаимодействия
Организационный момент		Приветствует учащихся. Отмечает присутствующих	Приветствуют учителя. Готовятся к уроку	Онлайн-конференция, чат
Закрепление полученных знаний и умений		Объясняет алгоритм выполнения заданий	Решают практико-ориентированные задания по криптографии	Чат + конференция между участниками вебинара
Подведение итогов		Подводит итоги урока	Слушают учителя	Онлайн-конференция

Рис. 2. Пример практико-ориентированного задания на декодирование информации

The task



The brave soldier Schweik. A satirical character invented by the Czech writer Jaroslav Hasek; the protagonist of the novel "The Adventure of the Good Soldier Švejk during the World War"

**From the adventures of the good soldier Švejk**  
Lieutenant Lukash and his faithful batman Švejk got into the state at the hottest time. A spy has just been caught with the following letter:

«ЮЙЪО Г НЫХЭЭШЪ ДОАУИ ЭЪШСАЛЖЦ ЩФЯЁАМХ.

Dear, I hesitate to speak directly about my feelings. To understand their power, repeat my name. Your  
ELIONE.

The joint brainstorming of the encryption by the efforts of the headquarters, Lieutenant Lukash and Schweik did not bring success. Help them.

\*\*\*\*\*


Webinar stage	Screenshot	Teacher activity	Student activities	Interaction technology
Organizing time		Greets students, notes attendees	Greet teachers preparing for lesson	Online conference, chat
Consolidation of the acquired knowledge and skills		Explains the algorithm for completing tasks	Solve practice-oriented cryptography tasks	Chat + conference between webinar participants
Summarizing		Summarizes the lesson	Listen to the teacher	Online conference

Figure 2. Example of a practice-oriented task for decoding information

Результаты входного тестирования для экспериментальной группы представлены в табл. 2 и на рис. 5.

По результатам входного тестирования был сделан вывод, что у учащихся недостаточно знаний в области защиты информации.

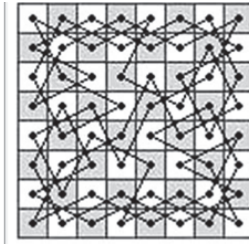
В ходе эксперимента учащиеся из экспериментальной группы имели возможность обучаться с использованием технологии вебинаров. Трансляция велась в прямом эфире с использованием демонстрационных материалов и возможностью повторного просмотра при необходимости. Данная технология имеет несколько несомненных плюсов: обучение осуществляется в комфортное для обучающихся время, учащиеся могут находиться в любом месте, есть возможность участия в обсуждении материала и/или непонятных моментов, есть возможность повторного просмотра вебинара.

Фрагмент занятия в виде вебинара представлен на рис. 6.

Контрольная группа обучалась по традиционной методике: обучение проходило во второй половине дня после уроков в учебном классе школы.

### Обход шахматной доски

В шахматной математике популярна задача об обходе конем всех клеток шахматной доски 8 x 8, которой с успехом занимался Леонард Эйлер и, возможно, первым решил ее. В письме к Х. Гольдбаху он сообщил: "...Воспоминание о предложенной когда-то мне задаче послужило для меня недавно поводом к некоторым тонким изысканиям, в которых обыкновенный анализ, как кажется, не имеет никакого применения... Я нашел, наконец, ясный способ находить сколько угодно решений (число их, однако, не бесконечно), не делая проб. Подобное решение представлено на рисунке" [1]



Один из вариантов обхода шахматной доски ходом коня.

Письмо датировано 26 апреля 1757 года. Однако интерес к этой задаче не остывает до сих пор. Задача неоднократно обобщалась - например, разработаны универсальные алгоритмы обходов конем квадратных досок размером  $n \times n$ , прямоугольных досок размером  $n \times m$ . [2]

Студент Василий решил развить теорию Эйлера и предложить свое решение для обхода шахматным конем фигурных досок определенного класса - ступенчатых квадратов. Порядок или размер таких квадратов определяется по числу ступенек на каждой стороне.



Шифрограммы Василия, построенные путем обхода ходом шахматного коня доски в форме ступенчатых квадратов 2-го и 3-го порядков.

Если бы все свободное время у Василия не занимало изучение дисциплин по компьютерной безопасности - он продвинулся бы очень далеко. И, возможно, изобрел бы собственную криптосистему, основанную на обходе конем ступенчатых квадратов большой размерности.

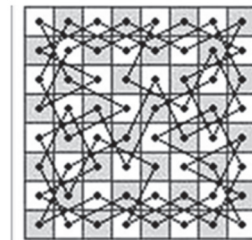
Пока же Василию удалось зашифровать свои сообщения в ступенчатых квадратах 2-го и 3-го порядка.

Ответ - расшифровку обоих сообщений - запишите прописными (большими) буквами, разделив расшифрованные сообщения символом @, с сохранением пробелов, которые были в исходных сообщениях.

Рис. 3. Пример практико-ориентированного задания на кодирование информации

### Chessboard traversal

In chess mathematics, the problem of a knight traversing all cells of an 8x8 chessboard is popular, which Euler successfully studied and, perhaps, was the first to solve it. In a letter to Goldbach, he said: "The recollection of a problem once proposed to me has recently given me an occasion for some subtle investigations in which ordinary analysis has no application. I have found a clear way to find as many solutions as I want without trying. A detailed solution shown in the figure".



One of the options for bypassing the chessboard with a knight

The letter is dated April 26, 1757. However, there is still interest in this problem. The problem repeatedly generalized - for example, universal algorithms have been developed for horse traversal of square boards of size  $n \times n$ , rectangular boards of size  $n \times m$ .

The student Vasily decided to develop Euler's theory and propose his own solution for a chess knight to traverse the figured boards of a certain class - stepped squares. The order or size of these squares is determined by the number of steps on each side.



Vasily's cipher programs, built by walking the chess knight around the board in the form of stepped squares of the 2nd and 3rd orders

If Vasily had not spent all his free time studying computer security disciplines, he would have advanced very far. And, perhaps, he would have invented his own cryptosystem based on the horse traversing step squares of higher dimension.

In the meantime, Vasily managed to encrypt his messages in step squares of the 2nd and 3rd order.

Answer - decrypt of both messages - write in capital letters, separating the decrypted messages with @ symbol, keeping the spaces that were in the original messages.

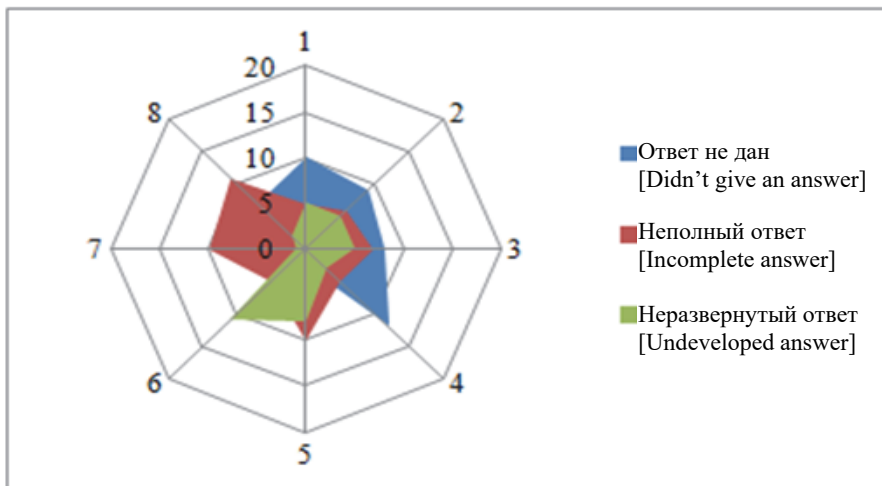
Figure 3. Example of a practice-oriented task for encoding information



Таблица 1

**Результаты входного тестирования в контрольной группе**  
 [Table 1. Results of input testing in the control group]

Номер вопроса [Question number]	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответ не дан [Didn't give an answer]	10	9	8	12	2	4	9	7
Неполный ответ [Incomplete answer]	5	6	7	5	10	5	10	11
Неразвернутый ответ [Undeveloped answer]	5	5	5	3	8	11	1	2

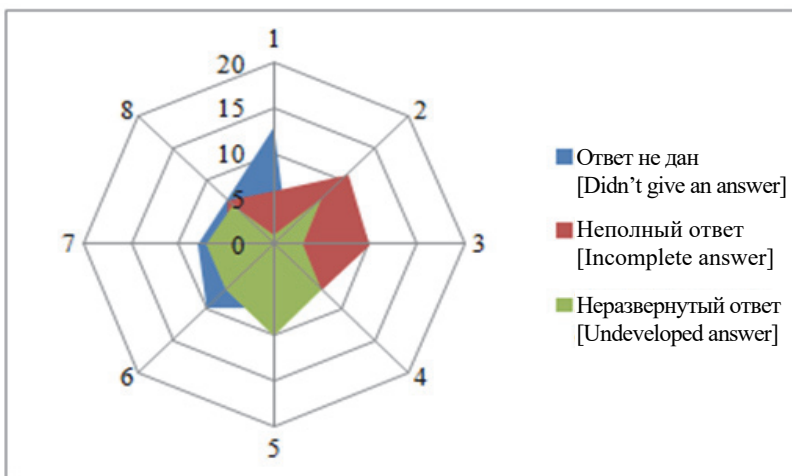


**Рис. 4.** Результаты входного тестирования в контрольной группе  
 [Figure 4. Results of input testing in the control group]

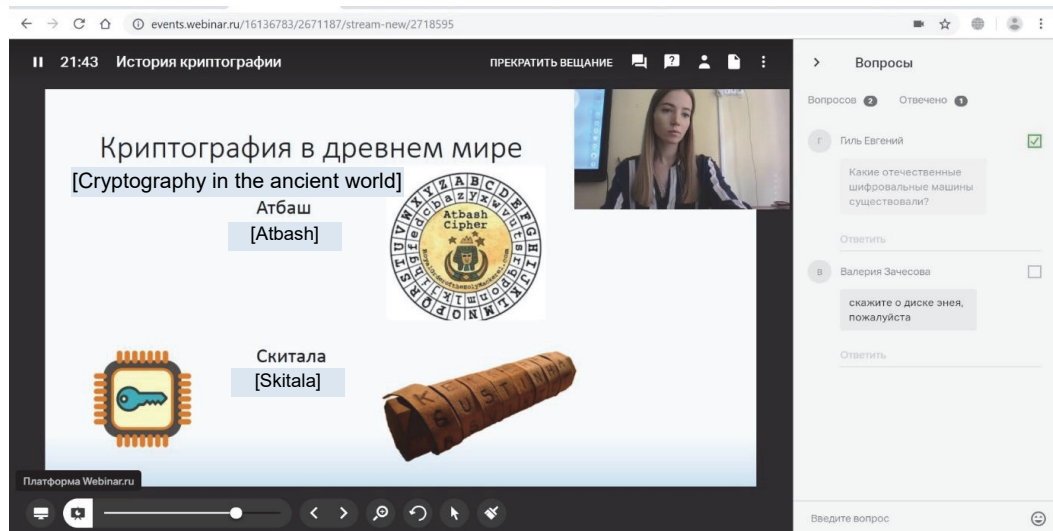
Таблица 2

**Результаты входного тестирования в экспериментальной группе**  
 [Table 2. Results of input testing in the experimental group]

Номер вопроса [Question number]	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответ не дан [Didn't give an answer]	13	2	7	6	7	10	8	7
Неполный ответ [Incomplete answer]	6	11	10	7	1	3	5	7
Неразвернутый ответ [Undeveloped answer]	1	7	3	7	10	7	7	6



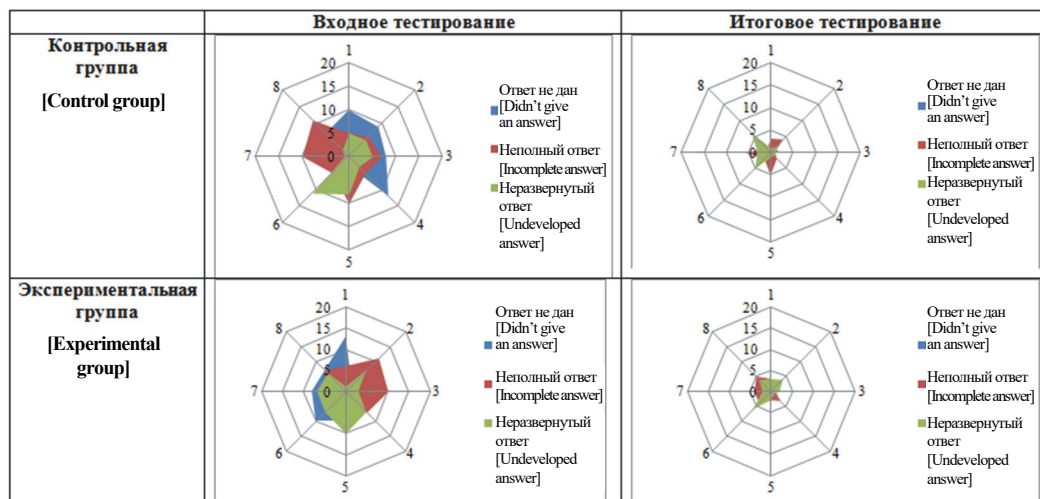
**Рис. 5.** Результаты входного тестирования в экспериментальной группе  
 [Figure 5. Results of input testing in the experimental group]



**Рис. 6.** Фрагмент урока по теме «История криптографии»  
**[Figure 6.** Fragment of the lesson on the topic “History of cryptography”]

В завершении обучения учащимся было предложено решение тех же проблемных ситуаций, что и в начале обучения. Эффективность обучения оценивалась по следующим критериям: развернутость ответа, полнота ответа, использование научной терминологии, новизна решения проблемы, оценка рисков представленного решения.

После сравнительного анализа полученных данных по результатам выходящего тестирования (рис. 7) можно заметить, что большинство учащихся как контрольной, так и экспериментальной групп представили решение для проблемных ситуаций, связанных с защитой информации. Это говорит о приросте знаний учащихся в области защиты информации.



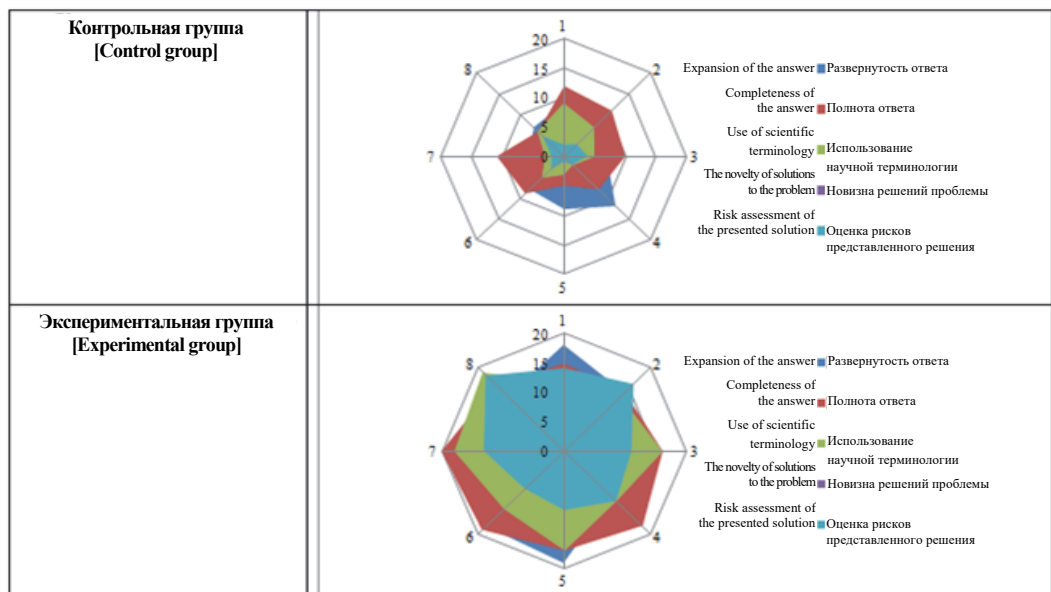
**Рис. 7.** Сравнительный анализ контрольной и экспериментальной групп  
**[Figure 7.** Comparative analysis of the control and experimental groups]

**Заключение.** Для подтверждения выдвинутой гипотезы было решено проанализировать ответы учащихся по следующим критериям: разверну-

тость ответа, полнота ответа, использование научной терминологии, новизна решения проблемы, оценка рисков представленного решения.

По результатам сравнительного анализа (рис. 8) можно сделать вывод, что учащиеся, которые изучали элективный курс с использованием технологии вебинаров, дали более емкие ответы, использовали научную терминологию, предлагали новые пути решения проблемных ситуаций, а также оценивали риски представленных решений.

Статистический анализ полученных экспериментальных данных говорит о том, что изучение элективного курса по криптографии для учащихся старшей школы с использованием технологии вебинаров влияет на эффективность обучения защите информации.



**Рис. 8.** Сравнительный анализ по критериям в контрольной и экспериментальной группах  
[Figure 8. Comparative analysis by criteria in the control and experimental groups]

Полученные результаты свидетельствуют о том, что предложенная стратегия, как и предполагалось, позволила расширить знания учащихся старших классов в области защиты информации. В целом полученные экспериментальные данные по всем показателям, подвергнутые статистической обработке с помощью критерия Стьюдента, подтвердили эффективность реализации построенной модели.

### Список литературы

- [1] Алферов А.П. Основы криптографии. М.: Гелиос АРВ, 2014. 480 с.
- [2] Доктрина информационной безопасности Российской Федерации: указ Президента РФ от 05.12.2016 г. № 646). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_208191/4dbff9722e14f63a309bce4c2ad3d12cc2e85f10/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_208191/4dbff9722e14f63a309bce4c2ad3d12cc2e85f10/) (дата обращения: 12.06.2020).
- [3] Об информации, информационных технологиях и о защите информации: закон Российской Федерации от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ. URL: <http://base.garant.ru/12148555/> (дата обращения: 12.06.2020).

- [4] Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Информатизация образования: фундаментальные основы: учебник. М.: МГПУ, 2005. 231 с.
- [5] Заславская О.Ю. Информатизация образования: новое понимание места и роли учителя в учебном процессе // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2007. № 9. С. 81–82.
- [6] Заславская О.Ю. Трансформация образования в условиях развития цифровых технологий // Горизонты и риски развития образования в условиях системных изменений и цифровизации: сборник научных трудов XII Международной научно-практической конференции. М., 2020. С. 70–74.
- [7] Заславская О.Ю. Возможности сетевых образовательных ресурсов для подготовки критериально-ориентированных заданий // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2016. № 4 (38). С. 37–43.
- [8] Назарова Т.С., Тихомирова К.М., Кудина И.Ю., Кожевников Д.Н. и др. Инструментальная дидактика: перспективные средства, среды, технологии обучения. М. – СПб., 2012. 278 с.
- [9] Левченко И.В., Лагашина Н.И. Элективные курсы по информатике как средство формирования профессионального самоопределения учащихся старших классов в условиях информатизации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2008. № 2. С. 98–102.
- [10] Тангиров Х.Э., Рахматов А.Ш., Отабеков А.О. Технология создания электронного учебника по курсу «Информатика» // Молодой ученый. 2016. № 20. С. 25–27.
- [11] Танова Э.В. Формирование компетентности в области защиты информации у школьников в процессе обучения информатике: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2005. 23 с.
- [12] Федорова Н.Б., Кузнецова О.В. Профильное обучение: элективные курсы для предпрофильной и профильной подготовки учеников общеобразовательной школы: методическое пособие. Рязань, 2011. 124 с.
- [13] Zaslavskaya O.Yu., Zaslavskiy A.A., Bolnokin V.E., Kravets O.Ja. Features of Ensuring Information Security when Using Cloud Technologies in Educational Institutions // International Journal on Information Technologies and Security. 2018. Vol. 10. No. 3. Pp. 93–102.
- [14] Назарова Т.С. Образовательная среда школы и новые технологии обучения на рубеже XXI века // Народное образование. 2000. № 8. С. 49–54.
- [15] Онлайн-платформа конструирования образовательных материалов. URL: <https://coreapp.ai> (дата обращения: 12.06.2020).

## References

- [1] Alferov AP. *Osnovy kriptografii [Fundamentals of cryptography]*. Moscow: Gelios ARV Publ.; 2014.
- [2] *Doktrina informacionnoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii [Information security Doctrine of the Russian Federation]*: Decree of the President of the Russian Federation of 05.12.2016 No. 646. Available from: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_208191/4dbff9722e14f63a309bce4c2ad3d12cc2e85f10/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_208191/4dbff9722e14f63a309bce4c2ad3d12cc2e85f10/) (accessed: 12.06.2020).
- [3] *Ob informacii, informacionnyh tekhnologiyah i o zashchite informacii [On information, information technologies and information protection]*: Law of the Russian Federation of 27.07.2006 No. 149-FZ. Available from: <http://base.garant.ru/12148555/> (accessed: 12.06.2020).
- [4] Grigorev SG, Grinshkun VV. *Informatizaciya obrazovaniya: fundamental'nye osnovy [Informatization of education: the fundamental bases]*. Moscow: MGPU Publ.; 2005.
- [5] Zaslavskaya OYu. *Informatizaciya obrazovaniya: novoe ponimanie mesta i roli uchitelya v uchebnom processe [Informatization of education: a new understanding of the place and role of teachers in the educational process]*. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pe-*

- dagogicheskogo universiteta. Seriya: Informatika i informatizaciya obrazovaniya* [Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and Informatization of Education]. 2007;(9):81–82.
- [6] Zaslavskaya OYu. Transformaciya obrazovaniya v usloviyah razvitiya cifrovyyh tekhnologiy [Transformation of education in the conditions of development of digital technologies]. *Gorizonty i riski razvitiya obrazovaniya v usloviyah sistemnykh izmenenij i cifrovizacii* [Horizons and risks of development of education in the conditions of system changes and digitalization]: proceedings of the XII International scientific and practical conference. Moscow; 2020. p. 70–74.
- [7] Zaslavskaya OYu. Vozmozhnosti setevykh obrazovatel'nyh resursov dlya podgotovki kriterial'no-orientirovannykh zadaniy [Opportunities of network educational resources for preparation of criteria-oriented tasks]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Informatika i informatizaciya obrazovaniya* [Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and Informatization of Education]. 2016;4(38):37–43.
- [8] Nazarova TS, Tihomirova KM, Kudina IYu, Kozhevnikov DN, et al. *Instrumentalnaya didaktika: perspektivnye sredstva, sredy, tekhnologii obucheniya* [Instrumental didactics: promising tools, environments, learning technologies]. Moscow, Saint Petersburg; 2012.
- [9] Levchenko IV, Lagashina NI. Elektivnye kursy po informatike kak sredstvo formirovaniya professional'nogo samoopredeleniya uchashchihsya starshih klassov v usloviyah informatizacii obrazovaniya [Elective courses in informatics as a means of forming professional self-determination of high school students in the conditions of informatization of education]. *Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Informatization of Education*. 2008;(2):98–102.
- [10] Tangirov HE, Rahmatov AsH, Otabekov AO. Tekhnologiya sozdaniya elektronnoy uchebnika po kursu "Informatika" [Technology for creating an electronic textbook on the course "Informatics"]. *Molodoj uchenyj* [Young scientist]. 2016;(20):25–27.
- [11] Tanova EV. *Formirovanie kompetentnosti v oblasti zashchity informacii u shkol'nikov v processe obucheniya informatike* [Formation of competence in the field of information protection in schoolchildren in the process of teaching Informatics]: abstract of the Dissertation of the Candidate of Pedagogical Sciences. Ekaterinburg; 2005.
- [12] Fedorova NB, Kuznecova OV. Profil'noe obuchenie: elektivnye kursy dlya predprofil'noj i profil'noj podgotovki uchениkov obshcheobrazovatel'noj shkoly [Profile training: elective courses for pre-profile and profile training of secondary school students]. Ryazan; 2011.
- [13] Zaslavskaya OYu, Zaslavskiy AA, Bolnokin VE, Kravets OJa. Features of Ensuring Information Security when Using Cloud Technologies in Educational Institutions. *International Journal on Information Technologies and Security*. 2018;10(3):93–102.
- [14] Nazarova TS. Obrazovatel'naya sreda shkoly i novye tekhnologii obucheniya na rubezhe XXI veka [Educational environment of the school and new technologies of education at the turn of the XXI century]. *Narodnoe obrazovanie* [Public education]. 2000;(8):49–54.
- [15] *Onlajn-platforma konstruirovaniya obrazovatel'nyh materialov* [Online platform for designing educational materials]. Available from: <https://coreapp.ai> (accessed: 12.06.2020).

### Сведения об авторе:

Игнатенко Наталья Викторовна, учитель информатики школы № 460 имени дважды Героев Советского Союза А.А. Головачева и С.Ф. Шутова. E-mail: pok-nataliya@yandex.ru

### Bio note:

Natalia V. Ignatenko, computer science teacher at the school No. 460 named after twice Heroes of the Soviet Union A.A. Golovachev and S.F. Shutov. E-mail: pok-nataliya@yandex.ru



## ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

### DIDUCTIC ASPECTS OF EDUCATION INFORMATIZATION

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-4-294-305

УДК 378.02:372.881.1

Научная статья/Research article

#### **Интерактивность в электронной лингводидактике: от показателя интеллектуальности системы к системным изменениям в образовательном процессе**

**Л.М. Гальчук**

Новосибирский государственный университет экономики и управления  
Российская Федерация, 630099, Новосибирск, ул. Каменская, 56

**Аннотация.** *Проблема и цель.* Статья посвящена проблеме изменения характера и интенсивности учебного взаимодействия всех вовлеченных в него сторон в условиях активной интеграции цифровых технологий в традиционный, смешанный и дистанционный форматы обучения студентов высших учебных заведений. Актуальность исследования связана с необходимостью выявить природу интерактивности, ее виды, дидактические функции, способы и средства реализации в электронной информационно-образовательной среде в качестве одного из параметров и индикаторов ее эффективности.

*Методология.* Исходными предпосылками работы стали теоретические и прикладные исследования в области психологии, педагогики и методики, информатизации и формирования цифровой образовательной среды, профессиональной и электронной лингводидактики в России и за рубежом. Для верификация предварительных выводов привлекался опыт проектирования электронного учебного курса на платформе виртуальной обучающей среды Moodle. Оценка качества его интерактивного контента осуществлялась на основе данных анкетирования студентов как инструмента их ретроспективной рефлексии по завершении работы над тематическими модулями онлайн-курса.

*Результаты.* Разработаны и описаны принципы, этапы и технологии проектирования интерактивных электронных образовательных ресурсов, исходя из педагогического сценария, положенного в основу профессионально ориентированного курса иностранного языка для студентов магистратуры неязыкового вуза. Педагогический дизайн признается эффективным, если предусматривает комплексные виды учебных взаимодействий, характер и интенсивность которых меняются по мере усложнения образовательных задач, ориентированных на совершенствование студентами навыков мышления высшего порядка в процессе совместной работы с поэтапной сменой учебных ролей. Функции ИКТ как элемента интерактивной образовательной экосистемы также варьи-



руют, позволяя преподавателю и/или студенту на каждом этапе обучения составлять оптимальный набор ресурсов для решения конкретной учебной задачи.

**Заключение.** Полученные результаты выявили многообразие форм и дидактических функций интерактивности, стимулирующей познавательную деятельность студентов, результатом которой становится конструирование нового знания в форме интеллектуального артефакта с его последующей верификацией в социальном контексте. Методологическая ценность использованного в исследовании подхода заключается в смещении акцентов с сопоставительного анализа очного и дистанционного форматов обучения при обсуждении проблемы повышения качества образовательного процесса на выбор оптимальных способов и механизмов интеграции в него цифровых технологий для реализации их потенциала.

**Ключевые слова:** интерактивность, электронное обучение, виртуальная образовательная среда, цифровые технологии, электронный образовательный ресурс, педагогический дизайн, профессионально ориентированное обучение иностранному языку, навыки мышления высшего порядка

**История статьи:** поступила в редакцию: 19 августа 2020 г.; принята к публикации: 10 сентября 2020 г.

**Для цитирования:** Гальчук Л.М. Интерактивность в электронной лингводидактике: от показателя интеллектуальности системы к системным изменениям в образовательном процессе // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 4. С. 294–305. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-4-294-305>

## **Interactivity in the language online classroom: from the index of system intelligence to the systemic changes in education**

**Larisa M. Galchuk**

*Novosibirsk State University of Economics and Management  
56 Kamenskaya St, Novosibirsk, 630099, Russian Federation*

**Abstract. Problem and goal.** The article examines the changing nature and intensity of the teaching-learning interaction with the digital technologies becoming commonplace in higher education, whether in support of its traditional, blended, or fully online formats. The relevance of the study is determined by the need to identify the nature of interactivity, its types, didactic functions, methods and means of implementation in these new digitally enhanced learning spaces as one of their effectiveness parameters and indicators.

**Methodology.** The study contextualizes its findings within the larger body of theoretical and applied research in the field of psychology, pedagogy and methodology, the formation and development of information educational media, vocational and electronic foreign language pedagogy in Russia and abroad. To verify the preliminary conclusions, the experience of designing a Moodle-based electronic training course was used. The quality of its interactive content was assessed on the basis of data from a questionnaire survey of students as a tool for their retrospective reflection upon completion of work on the thematic modules of the online course.

**Results.** The principles, stages and technologies for designing interactive electronic educational resources have been developed and described, based on the pedagogical scenario, which forms the basis of a vocationally oriented foreign language course for master's students of a non-linguistic university. Instructional design is recognized as effective if it provides for

complex types of learning and teaching interactions, the nature and intensity of which change as educational tasks become more complex, aimed at improving students' thinking skills of a higher order within the collaborative work and growing engagement into the online course. The functions of ICT as an element of an interactive educational ecosystem also vary, allowing the teacher and/or student at each stage of training to orchestrate the set of resources according to the teaching-learning goals.

*Conclusion.* The results obtained revealed the diversity of forms and didactic functions of interactivity, stimulating the cognitive activity of students that results in the construction of new knowledge in the form of an intellectual artifact with its subsequent verification in a social context. The methodological value of the approach used in the study lies in shifting its research focus away from the comparative assessments of in-class and e-learning formats when discussing the quality teaching and learning issue towards an approach that delves more closely into choosing the appropriate methods and mechanisms for enhancing learning spaces with digital technologies and maximizing their effect.

**Keywords:** interactivity, e-learning, virtual educational environment, digital technologies, electronic educational resource, instructional design, vocationally oriented foreign language teaching, higher order thinking skills

**Article history:** received: 19 August 2020; accepted: 10 September 2020.

**For citation:** Galchuk LM. Interactivity in the language online classroom: from the index of system intelligence to the systemic changes in education. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2020;17(4):294–305. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-4-294-305>

**Постановка проблемы.** Электронное обучение (e-learning), подразумевающее целостную систему передачи знаний, особую организацию и администрирование образовательного процесса с помощью цифровых технологий (ЦТ), рассматривалось в качестве катализатора высшего образования с начала XXI века [1; 2]. Спустя два десятилетия оно по-прежнему считается таковым [3–5] и предусматривает построение высокотехнологичных информационных образовательных сред для комплексного решения задач, связанных с необходимостью повышения качества обучения и воспитания.

При этом оценка современного состояния и эффективности их функционирования в условиях отсутствия единых критериев, индикаторов и значений мониторинга таких сред признается актуальной задачей как в России, так и за рубежом [6; 7]. Ее решение невозможно без установления обратной связи с субъектами образовательного процесса – студентами и преподавателями – посредством опросов для выявления степени их удовлетворенности качеством онлайн-обучения. В пятифакторной модели оценки эффективности электронного обучения (Sloan-C Five Pillars Quality Framework), предложенной Консорциумом учреждений и организаций, приверженных качественному онлайн-образованию (Consortium of Institutions and Organizations Committed to Quality Online Education), указанному параметру отводится особое место, поскольку три других фактора – эффективность, рентабельность и доступность образовательных услуг [8] – непосредственно соотносятся с удовлетворенностью обучающихся и обучающихся.

Институционально задачи сбора и анализа подобной информации, как правило, решаются различными государственными, общественными структура-



ми, образовательными и научными организациями в ходе социологических исследований и мониторингов. Их количество стремительно возросло после перевода учебного процесса в дистанционный режим для минимизации негативного влияния пандемии коронавируса (COVID-19) на образование.

Так, проведенный Минобрнауки России совместно с Институтом социального анализа и прогнозирования РАНХиГС массовый опрос профессорско-преподавательского состава вузов о развитии онлайн-среды в условиях коронавирусной инфекции выявил скептическое отношение к происходящему 87,8 % респондентов, организационно готовых к переходу на дистанционные форматы обучения, но психологически не принимающих столь резкий разрыв с традиционным очным обучением [9; 10].

Причина такого неприятия, по их мнению, кроется не только в материальной и организационной составляющих онлайн-обучения, но и в специфических коммуникативных параметрах электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС).

Примечательно, что недостаток очного общения с сокурсниками и преподавателями в плане его интенсивности и качества отметили 72,2 % из 6000 студентов, обучающихся в 153 вузах России, которые участвовали в аналогичном опросе, проведенном рейтинговым агентством RAEX (РАЭК-Аналитика) [11]. При этом на моральную неготовность преподавателей к новациям и организационные причины, препятствующие переходу на новые форматы обучения, указали лишь 35,7 и 34,9 % респондентов, соответственно.

Дефицит живого общения в числе причин, препятствующих восприятию онлайн-обучения в качестве достойной альтернативы традиционному офлайн-формату, назывался участниками подобных исследований и за рубежом (к примеру, в Индии, США, Китае, Италии, Великобритании), включая те из них, которые проводились до радикального, практически одномоментного перехода 90 % студентов высших учебных заведений во всем мире на дистанционное обучение [7].

В сегменте языкового образования исследователи также отмечают неоднозначное отношение преподавателей и студентов к цифровизации учебного процесса. С 90-х годов XX века информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) активно интегрируются в традиционный, смешанный и дистанционный форматы обучения иностранным языкам [12], создавая предпосылки для появления новых подходов в лингводидактике, ориентированных на использование языка в реальном контексте и комплексную тренировку четырех видов речевой деятельности [9].

Тем не менее сомнения в возможности ЭИОС поддерживать тип языковых взаимодействий, сопоставимый с контактным форматом обучения, особенно в контексте формирования устно-речевых умений, все еще разделяют многие представители педагогического сообщества [13; 14]. В свою очередь студенты, оказавшись в образовательной среде, где обучение соотносится с генерированием знаний в процессе самостоятельной работы и в коллаборации с другими обучающимися, а не в привычном усвоении предлагаемого преподавателем контента через его запоминание и проверку, неизбежно испытывают растерянность, неуверенность и тревогу [4].

Фактически с интеграцией ЦТ в образование в качестве нового средства обучения закономерно изменяется характер и интенсивность учебного взаимодействия, описываемого в терминах интерактивности, всех вовлеченных в него акторов. Ее оценке в качестве одного из основных параметров и индикаторов эффективности учебного процесса посвящена настоящая работа, в которой предпринимается попытка выявить природу интерактивности, ее виды, дидактические функции, способы и средства реализации в ЭИОС на этапе проектирования электронных образовательных ресурсов, исходя из педагогического сценария, положенного в основу профессионально ориентированного курса иностранного языка для студентов магистратуры неязыкового вуза.

Гипотетически предполагается, что интерактивный контент подобного курса может служить инструментом интенсификации образовательного процесса в направлении его инновации и трансформации посредством учебных заданий, ориентированных на последовательное формирование навыков мышления высшего порядка и метакогнитивных знаний в таксономии целей обучения Б. Блума [15].

В таком случае эффективность учебного взаимодействия определяется не столько его функциями и формами, сколько уровнем сложности мыслительных процессов, которые поддерживаются у обучающегося с их помощью, стимулируя его познавательную активность, результатом которой становится конструирование нового знания в форме интеллектуального артефакта с его последующей верификацией в социальном контексте.

**Методы исследования.** Проверка и подтверждение указанной гипотезы осуществлялись в процессе исследования с использованием теоретических и эмпирических методов. Системный анализ работ отечественных и зарубежных экспертов в области психологии, педагогики и методики [15–20], информатизации и формирования цифровой образовательной среды [1; 2; 6–8; 18; 21–25], профессиональной и электронной лингводидактики [3–5; 9; 12–14; 25–27] позволил выявить существующие подходы к определению сущности, видов, дидактических функций и средств реализации интерактивности в учебном процессе с использованием ЦТ.

Для верификации предварительных выводов привлекался опыт проектирования электронного учебного курса и разработки интерактивного контента учебной дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере» в формате смешанного предметно-языкового интегрированного обучения. Оценка его эффективности в плане реализации интерактивного потенциала электронных образовательных ресурсов (ЭОР) проводилась на основе данных анкетирования студентов как инструмента их ретроспективной рефлексии по завершении работы над тематическими модулями онлайн-курса. Этим определяется практическая значимость проведенного исследования.

Его новизна видится в отходе от сравнительных оценок традиционного и электронного обучения языкам с целью определения степени их эффективности (ввиду противоречивых результатов подобных исследований, проводившихся ранее [25–27]) в пользу подхода, который сфокусирован на том, как и в какой мере обучающиеся продуктивно используют ЭОР и обратную связь для повышения своей иноязычной компетенции.

В таком случае предметом детального рассмотрения становится феномен интерактивности, который при всем многообразии подходов к его интерпретации [17] в самом общем смысле соотносится с интенсивностью диалогового режима взаимодействия между элементами любой системы – от информационной до социальной. В первом случае она подразумевает способность информационно-коммуникационных систем вступать в диалог с пользователем и инициировать его взаимодействие с ними [22; 23; 28], являясь таким образом показателем их интеллектуальности. Во втором – интерактивность предусматривает интенсификацию межсубъектного взаимодействия посредством различных форм организации общения (диалог, полилог) в пределах единой пространственно-временной ситуации.

В учебном дискурсе интерактивность выступает в качестве характеристики непосредственного и/или опосредованного средствами обучения (включая ИКТ) взаимодействия всех вовлеченных в этот процесс субъектов с образовательной средой [16]. При таком подходе интерактивные технологии и интерактивные педагогические практики описываются в терминах экологии ресурсов как совокупность взаимосвязанных компонентов, включая людей и объекты, взаимодействия между которыми обеспечивают определенный контекст [18]. Их оркестровка или динамическое преобразование может выполняться преподавателем, студентами или ИКТ (часто в сочетании) для достижения учебных целей.

Очевидно, что характер и степень интеракции меняются по мере усложнения образовательных задач и формирования учебного сообщества с поэтапной сменой ролей его участниками – студентом (новичок – партнер – сотрудник – инициатор) и преподавателем (социальный переговорщик – инженер-проектировщик – фасилитатор – член сообщества/генератор сложных задач) [29]. Роль ИКТ в подобной образовательной экосистеме также варьирует: от «объекта» и «участника» учебного взаимодействия к «инструменту» интеракции, позволяющему преподавателю и/или студенту составить оптимальный набор ресурсов для решения конкретной учебной задачи [21].

Динамичность такой информационно-образовательной среды, как отмечают Г. Бошам и С. Кеннвелл, поддерживается различными видами интерактивности, образующими следующую шкалу:

- *минимальное взаимодействие* с ИКТ, достаточное для аудиовизуального восприятия студентом электронного контента;
- *авторитетное взаимодействие*, когда преподаватель и/или ИКТ направляют студента на выбор правильной формы ответа на заданный вопрос для подтверждения понимания им изучаемой проблемы;
- *диалектическое взаимодействие*, при котором ИКТ используются преимущественно в конструктивном, а не ограничивающем режиме в качестве объекта исследования;
- *диалогическое взаимодействие* как атрибут деятельностного подхода к обучению, при котором использование ИКТ позволяет студенту в большей степени влиять на траекторию своей учебной активности;
- *синергетическое взаимодействие* с использованием ИКТ в качестве инструмента, стимулирующего рефлексивную и творческую деятельность студента, обучающегося в сотрудничестве с другими студентами.

Следует отметить, что многообразие форм реализации интерактивности соотносится с ее дидактической полифункциональностью, которая предусматривает возможность оперативной и отсроченной обратной связи, самостоятельного определения студентом продолжительности обучения и скорости продвижения по учебному материалу, изменения и/или дополнения образовательного контента, создания собственного продукта креативной деятельности, само- и взаимооценивания [9].

Такое понимание интерактивности, закономерно определяет ее фундаментальную роль в проектировании и разработке учебных ресурсов с позиций обучающегося в ракурсе результативности обучения (особенно языкового), когда в качестве целевой выступает взрослая аудитория, ориентированная на элективность, рефлексивность, системность и прикладную направленность языкового обучения, немедленную актуализацию полученных знаний и сформированных умений в личностно значимых коммуникативных ситуациях [20].

Следовательно, педагогический дизайн, основанный на интерактивных учебных материалах, по самому их определению должен включать в себя комплексные виды учебных интеракций, в том числе инициируемых обучающимся. Однако их ценность для взрослой аудитории определяется прежде всего уровнем когнитивных процессов, которые стимулируются такими взаимодействиями. Само собой разумеется, что интерактивные технологии и интерактивные педагогические практики улучшат обучение только при условии совершенствования студентом навыков мышления высшего порядка, а именно действий с использованием знаний [24]. Соответственно, эффективным следует признать учебный ресурс, который существенно увеличивает опыт учащихся с точки зрения их вовлеченности в образовательный процесс и его результативности в плане тренинга навыков мышления высшего порядка [26] в процессе совместной познавательной деятельности, то есть интерактивный по своей природе.

**Результаты и обсуждение.** В качестве примера подобного ресурса далее будет рассмотрен лекционный компонент двух тематических модулей электронного учебного курса «Английский язык для ИТ-специалистов», который предназначен для магистров первого года обучения по специальностям «Бизнес-информатика», «Прикладная информатика, Бизнес-инжиниринг и управление ИТ-проектами». Выбор этого сегмента обусловлен не только его информационной значимостью для содержания соответствующих разделов, но и конвенциональностью лекции как базовой организационной формы учебной деятельности, которая в когнитивной образовательной парадигме, нацеленной на формирование знаний, умений и навыков студентов при помощи репродуктивного метода обучения, отличается минимальной интерактивностью, свойственной субъект-объектному характеру взаимоотношений участников образовательного процесса.

Смена формата обучения на цифровой, реализуемый при помощи виртуальной обучающей среды Moodle с ее философией социального конструктивизма, предполагает значительное расширение форм интерактивности уже на этапе разработки модульного элемента «Лекция». Сегментация учебного контента при помощи встроенных инструментов формирующего контроля (тестовых заданий закрытого и открытого типа) создает условия для реали-

зации интерактивности обратной связи в виде синхронной автоматической оценки ответов студента по факту их представления и/или асинхронной реакции преподавателя в соответствии с критериями, изложенными в формулировке задания, предполагающего свободное изложение. Характер взаимодействия студента с ИКТ при этом меняется с авторитетного на диалектический, чему во многом способствуют мультимедийные возможности цифрового контента, повышающие не только его наглядность, но и информативность, стимулируя таким образом когнитивную активность обучающегося.

Включение в качестве смыслового фрагмента лекции инфографики или интеллект-карты, визуализирующих проблематику рассматриваемого тематического раздела, в том числе аспекты, требующие самостоятельного изучения в формате проектной деятельности, закономерно переводит учебное взаимодействие на диалогический уровень. А инструментом реализации синергической интерактивности становится направляемая дискуссия [19], в которой студент самостоятельно или в составе малой группы выступает одновременно фасилитатором и участником обсуждения обозначенных, но не раскрытых в лекции аспектов тематического раздела. Сформулированная им в виде вопроса проблема размещается в специальном форуме, привязанном к лекции, и стимулирует обсуждение, модератором которого выступает сам студент. Собственный вектор когнитивной активности реализуется им и через обсуждение интересующего его проблемного вопроса, заявленного в форуме другими членами учебного сообщества, а также позднее – в ходе общей заключительной дискуссии после устных презентаций с аналитикой по каждой из тем, которые готовятся их авторами для представления во время вебинара.

Субъективное восприятие образовательной ценности вышеописанного лекционного блока из раздела 2 рассматриваемого онлайн-курса отражают аналитические данные по итогам анонимного анкетирования 30 студентов в рамках элемента «Обратная связь», которые приводятся в таблице.

Таблица

**Оценка магистрами лекционного сегмента тематических модулей 2 и 5 электронного учебного курса «Английский язык для ИТ-специалистов», %**  
 [Table. Assessment by masters of the lecture segment of thematic modules 2 and 5 of the electronic training course “English language for IT professionals”, %]

Компоненты структуры и содержания модуля курса [Components of the structure and content of the course module]		Оценочная шкала [Rating scale]	Отлично [Great] (5)	Хорошо [Well] (4)	Приемлемо [Acceptable] (3)	Неприемлемо [Unacceptable] (2)
<i>Тема 2 «Информационное общество» [Topic 2 “Information society”]</i>						
Элементы [Elements]	Лекция [Lecture]		46,67	30	20	3,33
	Форум [Forum]		66,67	13,33	16,67	3,33
	Глоссарий [Glossary]		40	30	26,67	3,33
<i>Тема 5 «Конфиденциальность и безопасность в сети» [Topic 5 “Privacy and security in the network”]</i>						
Элементы [Elements]	Лекция (кейс) [Lecture (case study)]		53,33	23,33	23,33	–
	Вики [Wiki]		50	23,33	26,67	–
	Глоссарий [Glossary]		53,33	20	23,33	3,33

Содержащиеся в ней дескрипторы дискретной шкалы с пронумерованными баллами являются частью инструментария, который позволил участникам ЭУК оценить степень интерактивности, актуальности, аутентичности, познавательной и прикладной значимости структурных компонентов лекционного блока в рамках тематического раздела на этапе ретроспективной рефлексии после его освоения.

В лекционном сегменте темы 2 обращают на себя внимание высокие рейтинговые показатели проектного развития проблематики раздела малыми группами в формате направляемой дискуссии при помощи элемента «Форум», который оценивается большинством респондентов выше сегментированной «Лекции». Думается, это наглядно подтверждает информативно, эмоционально и мотивационно значимый характер интерактивной познавательной деятельности студентов как способствующей совершенствованию их профессионально ориентированных языковых умений и коммуникативных навыков.

Справедливость сделанного вывода подтверждается высокой оценкой студентами аналогичного сегмента темы 5 на уровне его ключевого компонента – проблемной лекции, содержательным ядром которой служит кейс. Логика его рассмотрения задается сегментацией этого элемента модуля на блоки, содержащие задания на проверку понимания языкового материала, вопросы и дополнительную информацию (включая ссылки на внешние источники), необходимые для анализа кейса на этапе формулирования проблемы, выработки возможных вариантов ее решения, их оценки и ранжирования при помощи предлагаемого в лекции дерева решений. На заключительном этапе разработки и представления оптимальной стратегии поведения участников рассматриваемого кейса студент сталкивается с необходимостью ее научного обоснования, что мотивирует его на дальнейшее системное изучение проблематики этого тематического раздела онлайн-курса.

Оно осуществляется в формате проектной работы в составе малых групп с использованием инструментария элемента «Вики», предполагает взаимное оценивание проектов – составленных и опубликованных разделов энциклопедии – в соответствии с предложенным перечнем критериев и завершается обсуждением проблем сетевой безопасности в формате веб-коллоквиума.

Приведенные в таблице оценочные данные «Глоссария» – третьего компонента лекционного блока – свидетельствуют о значимости для респондентов содержательной интерактивности. Она предоставляет им возможность дополнять контент этого электронного ресурса путем совместного описания по заданной схеме предложенного списка базовой терминологии раздела на уровне синтагм и внесения в него актуальных для студента новых лексических единиц.

Таким образом, описанный подход к проектированию и разработке ЭОР создает условия для максимально полного использования интерактивного потенциала цифровых технологий в решении целого комплекса дидактических задач – от повышения информативности, актуальности и аутентичности контента до организации групповой проектной деятельности студентов, взаимного оценивания ее результатов, усиления внутренней и внешней мотивации к освоению онлайн-курса, что необходимо для поддержания его оптимальной динамики.

**Заключение.** Представленные в работе результаты исследования интерактивных электронных ресурсов учебного курса профессионально ориентированного английского языка для студентов магистратуры в неязыковом вузе позволяют сделать некоторые общие выводы.

Структурные компоненты онлайн-курса, разработанного на платформе Moodle, априори обладают высоким потенциалом интерактивности в силу своей цифровой природы, но эффективно реализуют его только благодаря продуманному педагогическому дизайну.

Важным аспектом электронного обучения в плане разработки учебных материалов является выбор форм интеракции, необходимых для получения планируемых результатов. При этом вид интерактивности должен соотноситься с уровнем сложности мыслительных процессов, сопутствующих обучению – низким (листание и просмотр веб страниц, чтение блогов), средним (выбор варианта тестового задания, сравнение характеристик описываемых объектов, поиск информации), высоким (рефлексия, проверка гипотезы, анализ и синтез).

Формирование коммуникативных навыков в качестве основной цели языковой подготовки в вузе закономерно подразумевает интерактивность в качестве инструмента ее достижения посредством:

– *заданий*, ориентированных на обращение студентов к аутентичному языковому материалу с целью его освоения для последующего использования, а не простого заучивания. Это предполагает приоритет учебной активности обучающихся с вытекающим из него многообразием точек зрения, обсуждением и достижением взаимопонимания;

– *роли преподавателя* как помощника, организатора и участника диалога, исследователя, осуществляющего мониторинг и оценку успешности учебного процесса;

– *проблемно ориентированного и деятельностного подхода*, нацеленного на развитие познавательной и творческой активности студентов в качестве субъектов образовательного процесса.

Такое понимание интерактивности в электронной лингводидактике не сводит ее, по мнению Эдвина Артура Шлоссберга, к нажатию на кнопки или загрузке файлов, но предполагает побуждение к рефлексии и общению, а в научном дискурсе позволяет сместить акценты в исследовании проблемы качества и эффективности учебного процесса с сопоставительного анализа форматов обучения (очного и дистанционного) на поиск оптимальных способов и механизмов интеграции в него цифровых технологий для реализации их потенциала.

### Список литературы / References

- [1] Palloff RM, Pratt K. *Lessons from the cyberspace classroom: The realities of online teaching*. San Francisco: Jossey-Bass; 2001.
- [2] Raab RT, Ellis WW, Abdon BR. Multisectoral partnerships in e-learning: A potential force for improved human capital development in the Asia Pacific. *The Internet and Higher Education*. 2001;4(3–4):217–229.
- [3] Nazarenko AL. *Informacionno-kommunikacionnye tekhnologii v lingvodidaktike: distancionnoe obuchenie [Information and communication technologies in linguodidactics: distance learning]*. Moscow: Izd-vo Moskovskogo universiteta Publ.; 2013.

- Назаренко А.Л. Информационно-коммуникационные технологии в лингводидактике: дистанционное обучение. М.: Изд-во Московского университета, 2013. 281 с.
- [4] Dawley L. *The Tools for Successful Online Teaching*. London: Information Science Publishing; 2007.
- [5] Ko S, Rossen S. *Teaching Online: A Practical Guide*. New York: Routledge; 2017.
- [6] Grinshkun VV. Definition of approaches to complex research of information educational environment in general, professional and additional education systems. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2019;16(1):12–21. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2019-16-1-12-21>
- Гриншкун В.В. Определение подходов к комплексному исследованию информационной образовательной среды в системах общего, профессионального и дополнительного образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2019. Т. 16. № 1. С. 12–21. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2019-16-1-12-21>
- [7] Yang N. *eLearning for Quality Teaching in Higher Education Teachers' Perception, Practice, and Interventions*. Singapore: Springer; 2020.
- [8] Moore JC. *The Sloan Consortium Quality Framework and the Five Pillars*. Available from: <http://citeserx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.115.4238&rep=rep1&type=pdf> (accessed: 21.08.2020).
- [9] Titova SV. *Cifrovye tekhnologii v yazykovom obuchenii: teoriya i praktika [Digital technologies in language training: theory and practice]*. Moscow: Editus Publ.; 2017.
- Тимова С.В. Цифровые технологии в языковом обучении: теория и практика. М.: Эдитус, 2017. 295 с.
- [10] *Prepodavатели vyskazali svoje mnenie o vynuzhdenom perekhode obrazovatel'nogo processa v onlajn [Teachers expressed their opinion about the forced transition of the educational process to online]*. Available from: [https://www.minobrnauki.gov.ru/ru/press-center/card/?id\\_4=2603](https://www.minobrnauki.gov.ru/ru/press-center/card/?id_4=2603) (accessed: 21.08.2020).
- Преподаватели высказали свое мнение о вынужденном переходе образовательного процесса в онлайн. URL: [https://www.minobrnauki.gov.ru/ru/press-center/card/?id\\_4=2603](https://www.minobrnauki.gov.ru/ru/press-center/card/?id_4=2603) (дата обращения: 21.08.2020).
- [11] *Distancionnoe obrazovanie [Distance education]*. Available from: [https://raex-a.ru/researches/distance\\_education/2020](https://raex-a.ru/researches/distance_education/2020) (accessed: 21.08.2020).
- Дистанционное образование. URL: [https://raex-a.ru/researches/distance\\_education/2020](https://raex-a.ru/researches/distance_education/2020) (дата обращения: 21.08.2020).
- [12] Blake R. *Brave new digital classroom: Technology and foreign language learning*. Washington, DC: Georgetown University Press; 2013.
- [13] Blake R. Distance Education for Second and Foreign Language Learning. In: Thorne SL, May S. (eds.) *Language, Education and Technology, Encyclopedia of Language and Education*. Springer International Publishing AG; 2017. p. 157–168.
- [14] Nazarenko AL. Informatizaciya obrazovaniya: sintez tradicionnogo i elektronnoho obucheniya (opyt sozdaniya novoj modeli lekcionnogo kursa) [Informatization of education: synthesis of traditional and e-learning (experience of creating a new model of a lecture course)]. *Otkrytoe obrazovanie [Open education]*. 2015;2(109):70–74.
- Назаренко А.Л. Информатизация образования: синтез традиционного и электронного обучения (опыт создания новой модели лекционного курса) // Открытое образование. 2015. № 2 (109). С. 70–74.
- [15] Anderson LW, Krathwohl DR. *A taxonomy for learning, teaching, and assessing*. NY.: Longman; 2000.
- [16] Gavronskaya YuYu. “Interaktivnost” i “Interaktivnoe obuchenie” [“Interactivity” and “Interactive learning”]. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher education in Russia]*. 2008;(7):101–104.
- Гавронская Ю.Ю. «Интерактивность» и «Интерактивное обучение» // Высшее образование в России. 2008. № 7. С. 101–104.



- [17] Nozdryakova EV. Interaktivnoe obuchenie – real'nost' ili vymysel sovremennogo obrazovaniya? [Interactive learning-reality or fiction of modern education?]. *Interaktivnoe obrazovanie* [Interactive education]. 2017;(1):5–10.
- Ноздрякова Е.В. Интерактивное обучение – реальность или вымысел современного образования? // Интерактивное образование. 2017. № 1. С. 5–10.
- [18] Technology to Scaffold Learning. *Computers & Education*. 2008;50:449–462.
- [19] Pelz B. (My) Three Principles of Effective Online Pedagogy. *Journal of Asynchronous Learning Networks*. 2004;8(3):33–46. Available from: <https://www.ccri.edu/distancefaculty/pdfs/Online-Pedagogy-Pelz.pdf> (accessed: 21.08.2020).
- [20] Tight M. *Key Concepts in Adult Education and Training*. London, New York: Routledge; 2006.
- [21] Beauchamp G, Kennewell S. The influence of ICT on the interactivity of teaching. *Education and Information Technologies*. 2008;13(4):305–315.
- [22] Jonassen DH. *Instructional design for microcomputer software*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.; 1988.
- [23] Oliver R. Interactive Information Systems: Information Access and Retrieval. *The Electronic Library*. 1995;13(3):187–194.
- [24] Oliver R. Interactions in multimedia learning materials: the things that matter. In: McBeath C, Atkinson R. (eds.) *The Learning Superhighway: New world? New worries?: Proceedings of the Third International Interactive Multimedia Symposium (Perth, Western Australia, January 21–25, 1996)* (p. 303–308). Available from: [https://www.researchgate.net/publication/2351584\\_Interactions\\_in\\_multimedia\\_learning\\_materials\\_The\\_things\\_that\\_matter](https://www.researchgate.net/publication/2351584_Interactions_in_multimedia_learning_materials_The_things_that_matter) (accessed: 21.08.2020).
- [25] Stack S. Learning Outcomes in an online vs traditional course. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*. 2015;9(1):Article 5. Available from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1134653.pdf> (accessed: 21.08.2020).
- [26] Melnichuk MV. Samoaktualizaciya v processe obucheniya inostrannomu yazyku v nelingvisticheskom vuze [Self-actualization in the process of teaching a foreign language in a non-linguistic university]. *Pedagogicheskij zhurnal* [Pedagogical journal]. 2016;6(5A):151–160.
- Мельничук М.В. Самоактуализация в процессе обучения иностранному языку в нелингвистическом вузе // Педагогический журнал. 2016. Т. 6. № 5А. С. 151–160.
- [27] Thorne SL, May S. *Language, Education and Technology, Encyclopedia of Language and Education*. Springer International Publishing AG; 2017.
- [28] Conrad R, Donaldson J. *Engaging the online learner: Activities and resources for creative instruction*. John Wiley & Sons; 2004.
- [29] Allen IE, Seaman J, Garrett R. *Blending in: The Extent and Promise of Blended Education in the United States*. USA: Sloan Consortium; 2007.

### Сведения об авторе:

Гальчук Лариса Михайловна, кандидат филологических наук, доцент, доцент кафедры иностранных языков Новосибирского государственного университета экономики и управления. E-mail: [galaris\\_nsk@mail.ru](mailto:galaris_nsk@mail.ru)

### Bio note:

Larisa M. Galchuk, candidate of philological sciences, associate professor, associate professor of the Department of Foreign Languages at Novosibirsk State University of Economics and Management. E-mail: [galaris\\_nsk@mail.ru](mailto:galaris_nsk@mail.ru)



## ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

## INNOVATIVE PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN EDUCATION

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-4-306-314

УДК 373

Научная статья/Research article

### Применение интерактивных мнемотехник для развития коммуникативных навыков дошкольников

**Е.Е. Буйлина, Д.Т. Рудакова**

Московский городской педагогический университет  
Российская Федерация, 127521, Москва, ул. Шереметьевская, 29

**Аннотация.** *Проблема и цель.* Рассматривается опыт использования мнемотехники как совокупности методов и приемов в учреждениях дошкольного образования. Целью описываемого исследования является обеспечение наиболее эффективного освоения дошкольниками представлений об окружающем мире и развитие речи.

*Методология.* В процессе исследования проведен анализ нормативных документов, психолого-педагогического опыта по использованию мнемотехники, выполнено обобщение и систематизация материала по данной тематике, проделана рефлексия содержания сформированных знаний.

*Результаты.* Предлагается апробированная методика использования мнемотехники в дошкольном учреждении для развития речи и понимания особенностей окружающего мира. Сформулированы пошаговые рекомендации для внедрения данной технологии в организации деятельности дошкольников. Выявлены психологические особенности использования приемов мнемотехники, которые способствуют развитию не только коммуникативных навыков, но и творческой активности детей.

*Заключение.* Показано, что методика использования мнемотехники имеет большие возможности и должна быть рекомендована для распространения в работе с самыми разными группами детей, имеющих особенности развития. Вместе с тем обнаружено, что сегодня в детских дошкольных учреждениях мнемотехника используется преимущественно в традиционном формате, тогда как эффективным является интеграция методики с интерактивными информационными технологиями. Результаты проведенного исследования позволяют сделать выводы о перспективности направления интерактивной технологии мнемотехники, которая сталкивается с проблемой уровня готовности работников детских учреждений к их использованию. В целом материалы исследований

© Буйлина Е.Е., Рудакова Д.Т., 2020



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

подтверждают, что интеграция мнемотехнических приемов в игровую деятельность дошкольников соответствует возрастным особенностям детей, способствует развитию творчества, взаимопонимания, углубления интереса и любознательности к окружающему миру.

**Ключевые слова:** интерактивные мнемотехники, дошкольники, коммуникативные навыки, информационные технологии, мнемонические стратегии

**История статьи:** поступила в редакцию: 5 мая 2020 г.; принята к публикации: 15 июня 2020 г.

**Для цитирования:** Буйлина Е.Е., Рудакова Д.Т. Применение интерактивных мнемотехник для развития коммуникативных навыков дошкольников // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 4. С. 306–314. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-4-306-314>

## The use of interactive mnemonics for the development of communication skills of preschoolers

Elena E. Builina, Dora T. Rudakova

Moscow City University  
29 Sheremetevskaya St, Moscow, 127521, Russian Federation

**Abstract. Problem and purpose.** The experience of using mnemonics as a set of methods and techniques in preschool institutions is considered. The purpose of the described research is to ensure the most effective mastering by preschoolers of ideas about the world around them and the development of speech.

**Methodology.** In the course of the research, the analysis of normative documents, psychological and pedagogical experience in the use of mnemonics was carried out, a generalization and systematization of the material on this topic was made, the reflection of the content of the formed knowledge has been done.

**Results.** A proven method of using mnemonics in a preschool institution for the development of speech and understanding the features of the surrounding world is proposed. Step-by-step recommendations are formulated for the implementation of this technology in the organization of the activities of preschoolers. The psychological features of the use of mnemonic techniques, which contribute to the development of not only communication skills, but also the creative activity of children, are revealed.

**Conclusion.** It is shown that the technique of using mnemonics has great potential and should be recommended for dissemination in work with a variety of groups of children with developmental features. At the same time, it was revealed that today in preschool institutions, mnemonics is used mainly in the traditional format, while the integration of the methodology with interactive information technologies is effective. The results of the study allow to draw conclusions about the prospects of the direction of interactive technology of mnemonics, which is faced with a problem of the level of readiness of employees of children's institutions to use them. In general, the research materials confirm that the integration of mnemonic techniques into the play activity of preschoolers corresponds to the age characteristics of children, contributes to the development of creativity, mutual understanding, deepening of interest and curiosity in the world around them.

**Keywords:** interactive mnemonics, preschoolers, communication skills, information technology, mnemonic strategies

**Article history:** received: 5 May 2020; accepted: 15 June 2020.

**For citation:** Builina EE, Rudakova DT. The use of interactive mnemonics for the development of communication skills of preschoolers. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2020;17(4):306–314. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-4-306-314>

**Постановка проблемы.** Сегодня актуален вопрос организации развивающейся предметно-пространственной среды в детском саду. Обновляется содержание дошкольного образования согласно требованиям ФГОС. Разнообразие форм и методов работы с дошкольниками создает педагогические условия для развития творческих способностей, коммуникативных навыков, логического мышления, навыков ориентации в пространстве [1]. Методисты подчеркивают, что мнемотехника способствует развитию психических познавательных процессов: творческих способностей, мышления, воображения. При организации любой деятельности, в особенности с дошкольниками, необходимо соблюдать принцип от простого к сложному, и в работе с мнемотехникой предпочтительнее начинать работу с мнемоквадратов, переключаясь затем к мнемодорожкам и мнемотаблицам [1].

В течение многих лет учителя использовали мнемотехнику, чтобы помочь дошкольникам запомнить исторические факты, музыкальные линии и пробелы, но современные педагоги не просто используют проверенные и настоящие инструменты памяти, они также создают свои собственные [2].

В мнемоническом обучении дошкольники связывают новую информацию с тем, что они уже изучили с помощью визуальных и словесных подсказок. Подход часто используется в классах специального образования, но может применяться в любой группе. Его успех заключается в улучшении первоначальной обработки информации и приводит к лучшему поиску этой информации в более позднее время.

Мнемонические стратегии – это систематические процедуры для улучшения памяти [3].

Важно учитывать, что мнемонические стратегии – это стратегии памяти, а не стратегии понимания. Дошкольники, которые обучаются мнемонически, лучше выполняют тесты на понимание содержания, но обычно это происходит по причине запоминания ими того, что может применяться в тестах на понимание. Тем не менее, когда требуется улучшение понимания, важно рассмотреть возможность использования конкретных стратегий понимания, таких как разработка контента, предварительная активация знаний, манипулирование, обучение и опрос или прогнозирование и проверка. Мнемонические стратегии не препятствуют пониманию и, что более важно, в ДОУ есть много случаев, когда дошкольники достигли адекватного понимания концепции, но забыли факты, связанные с ней [1].

Одна из эффективных мнемотехник – это словесная стратегия разработки, которая успешно связывает известную информацию с неизвестной, обычно через акустический канал. В этой основной форме неизвестное слово звучит как известное (ключевое слово) и связано с изображением или изображением с определением.

**Методы исследования.** Мнемотехники работают лучше всего, когда они образуют очень четкую связь между известной и неизвестной информацией и практикуются регулярно. Хорошо сконструированная мнемотехника в начале работает так хорошо, что иногда вызывает у дошкольников предположение об отсутствии необходимости постоянной практики, но это не так. Однако правильно построенная мнемотехника, если ее изучать и практиковать несколько раз с интервалами, будет сохраняться в течение очень долгого времени.

Мнемотехника работает – хотя не обязательно лучше, чем другие мнемотехники – когда она личная: например, имя конкретного человека, которое подразумевает характеристику, известную только знающим его людям [4].

Часто считается, что мнемонические изображения, которые вызывают непосредственные эмоции, в некотором роде глупы или смешны, являются более запоминающимися, чем «обычные», тем не менее по этому поводу нет строгих научных подтверждений. Вместе с тем существуют некоторые доказательства того, что если одно слово сильно отличается от остальных в списке, оно запомнится лучше, чем другие.

**Результаты и обсуждение.** Чтобы создать легкую мнемотехнику для дошкольников, можно предложить использование стратегии ключевых слов. Лучше начинать с определения приоритетов и выбора наиболее важного словаря, терминов и понятий, которые дошкольники должны помнить. Выбирать необходимо акустически похожие ключевые слова, знакомые всем дошкольникам. Можно представить ключевое слово с ответом, значением или соответствующей информацией. Также рекомендуется использовать картинки для создания изображения для дошкольников [5].

Основная цель мнемонического обучения состоит в том, чтобы дошкольники приняли мнемонические стратегии и использовали их независимо друг от друга. Чтобы облегчить переход от созданной учителями к созданной дошкольником мнемотехники, можно предложить пять шагов:

- 1) включать как можно больше мнемонических стратегий в свое обучение;
- 2) стимулировать создание стратегий;
- 3) помогать дошкольникам разрабатывать стратегии и использовать метод мозгового штурма; определять важную информацию или ассоциации; выделять ключевые слова или другие важные словесные разработки; связывать ключевое слово с соответствующей информацией;
- 4) мотивировать отдельных дошкольников создать мнемотехники;
- 5) проводить мониторинг и оценку самостоятельного создания мнемонических стратегий.

Несмотря на то, что создание мнемотехники в группах полезно, возникают ситуации, когда мнемотехника учителя более уместна. Дошкольники могут успешно создавать мнемотехнику и получать от этого удовольствие, но они по-прежнему перемещаются по контенту значительно медленнее, чем учителя, создающие и предлагающие стратегии для группы [6].

Использование возможностей компьютеров, современных информационно-коммуникационных технологий в ДОУ происходит все активнее. Поскольку возможности интерактивных компьютеров меняются достаточно быстро,

детские сады должны признать преимущества этой технологии. Маскотт и Гиффорд раскрывают некоторые преимущества использования виртуальной реальности в обучении коммуникативным навыкам, такие как мультисенсорный подход, трехмерность, поощрение решения проблем и эффективные методы моделирования. Виртуальная реальность позволяет преподавателю создавать интерактивные ролевые сценарии, ориентированные на конкретные социальные проблемы дошкольников. Эта технология может также использоваться, чтобы помочь дошкольнику поддерживать и развивать социальные навыки.

Рассмотрим специфические мнемонические приемы [1].

1. *Метод ключевых слов* – чрезвычайно универсален и имеет множество полезных приложений, может также использоваться для более специализированной лексики.

2. *Метод Pegwords* можно использовать, когда необходимо запомнить пронумерованную или упорядоченную информацию. Pegwords – рифмующиеся слова для чисел, они заменяют число, которое нужно запомнить и связать с другой информацией. Pegwords можно комбинировать с ключевыми словами.

3. *Письменные стратегии* – включают использование буквенных подсказок для запоминания списков вещей, являются наиболее знакомыми дошкольникам. Сокращения наиболее полезны, когда первые буквы списка могут использоваться для создания всего слова. В других случаях соответствующие слова не могут быть легко составлены из первых букв слов, которые нужно запомнить. В этих случаях может быть создан акростих, в котором первые буквы восстанавливаются для представления слов в предложении.

В работе с дошкольниками важно использовать интерактивные технологии, обязательно с учетом возрастных особенностей. Современная среда дошкольного образовательного учреждения включает интерактивное оборудование: интерактивные доски, компьютеры, мультимедийное оборудование, аудио, видеотехнику. Следует подчеркнуть, с одной стороны, интерактивные технологии способствуют повышению интереса детей к познанию и образовательной деятельности, но, с другой стороны, чрезмерное их использование со временем замедляет процесс саморазвития [7].

Интерактивные технологии – взаимопознание, которое основано на активном взаимодействии с педагогом [8].

Особенно актуально это в условиях реализации ФГОС ДО. Методически обоснованная интеграция интерактивных технологий в ДОУ действительно создает целостность педагогической системы «ребенок – среда – ребенок» и вместе с тем обеспечивает условия для каждого ребенка в соответствии с его индивидуальным развитием и способствует коррекции проблем при их наличии [9]. Детям нравятся интерактивные развивающие игры. Создание в ДОУ специально оборудованного помещения с определенными функциями решает следующие задачи [10]:

- создание центра игровой поддержки;
- индивидуальное или групповое обучение детей с помощью интерактивных технологий;
- современный методический кабинет для проведения мастер-классов, интернет-семинаров, совещаний педагогического коллектива.

На базе использования современных методических кабинетов организуется активный обмен опытом, в частности, по использованию мнемотехники, методических находок отдельных воспитателей и методистов, что, безусловно, обогащает и расширяет содержание образовательной среды и позволяет организовать деятельность увлекательно, оригинально. При таких условиях развиваются индивидуальные образовательные потребности дошкольников, их коррекция [11].

**Заключение.** Активное и умелое использование учителем и воспитателем возможностей интерактивных технологий в практической деятельности, включая информацию и общение, становится для ребенка ориентиром в мире технологий, формирует основу его информационной культуры личности и помогает ему преодолевать проблемы развития [12]. Методисты и воспитатели на основе собственной практики подчеркивают, что это значительно повышает интерес детей к образовательной деятельности и уровень познавательных способностей. Именно поэтому использование интерактивных технологий в дошкольных организациях помогает создавать необходимые условия для развития и способствует изменению традиционных способов организации развивающейся пространственной предметной среды с учетом особенностей восприятия современного окружающего мира [13].

В специальных научных исследованиях описывается влияние обучения дошкольников с проблемами памяти самостоятельному использованию мнемонических стратегий [14].

Можно выделить семь общих этапов учебных занятий с дошкольниками.

Этап 1. Ознакомить дошкольников с целями обучения, довести до них смысл тренинга, насколько это им будет полезно. Привести яркие примеры того, как эти приемы, освоенные в процессе тренинга, могут пригодиться в различных ситуациях обучения.

Этап 2. Дать инструкции по стратегии и положительным объяснениям по использованию стратегии.

Составить диаграммы с указанием пошагового создания стратегий:

- 1) определить термин;
- 2) озвучить определение термина;
- 3) найти ключевое слово;
- 4) представить, что определение делает что-то с ключевым словом;
- 5) подумать об определении, о том, что надо сделать с ключевым словом;
- 6) изучать то, что представляли, пока не запомнится определение.

Этап 3. Предложить модели, во время которых примеры и мыслительные процессы произносятся вслух.

Этап 4. Обеспечить дошкольникам возможность практиковаться устно с обязательной корректирующей обратной связью.

Этап 5. Организовать направленную практику с соответствующими отзывами как об использовании стратегии, так и об атрибуции.

Этап 6. Предоставить обобщающие инструкции, практику и обратную связь.

Этап 7. Включить тренинг по позитивному подкреплению и атрибуции для выполнения заданий и правильного запоминания информации.

Следует сделать вывод о том, что такие приемы мнемотехники, как мнемодорожки, мнемоквадраты, мнемотаблицы, схематическое моделирование, способствуют эффективному развитию речи, решают многие проблемы недоразвития речи [15].

Таким образом, актуальная проблема развития коммуникативных навыков в дошкольном возрасте может быть решена на основе использования мнемотехники, что также способствует подготовке детей дошкольного возраста к обучению в школе.

### Список литературы

- [1] *Ткаченко Т.А.* Использование схем в составлении описательных рассказов // Дошкольное воспитание. 1990. № 10. С. 16–21.
- [2] *Омельченко Л.В.* Использование приемов мнемотехники в развитии связной речи // Логопед. 2008. № 4. С. 102–115.
- [3] *Большова Т.В.* Учимся по сказке. Развитие мышления дошкольников с помощью мнемотехники: учебно-методическое пособие. СПб.: Детство-пресс, 2015. 36 с.
- [4] *Буйлина Е.Е.* Проблемы формирования коммуникативных навыков у детей дошкольного возраста // Наука в мегаполисе. 2020. № 3 (19). С.13–16.
- [5] *Васильева О.С.* Использование технологии мнемотехники в образовательном процессе ДОУ // Вестник науки и образования. 2015. № 3. С. 56–59.
- [6] *Усенко Ю.В.* Использование мнемотаблиц в познавательном-речевом развитии дошкольника // Дошкольная педагогика. 2013. № 7. С. 18–23.
- [7] *Рудакова Д.Т.* Информационные технологии для организации познавательной деятельности и развития личности // Социально-культурные процессы в условиях интеграции и дезинтеграции: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Улан-Удэ: БГУ имени Д.Ш. Цырендоржиева, 2017. С. 122–124.
- [8] *Апатов Н.В.* Информационные технологии в школьном образовании. М.: Просвещение, 2014. 224 с.
- [9] *Рудакова Д.Т.* Содержание и принципы интернет-обучения // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2009. № 3. С. 34–39.
- [10] *Зубы А.В.* Информационные технологии в лингвистике, использование современных информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе: учебно-методическое пособие. Барнаул: БГПУ, 2016. 176 с.
- [11] *Чепурной Г.А.* Мнемотехника: технология эффективного усвоения информации в условиях современного образования. Тернополь: Мандривец, 2013. 148 с.
- [12] *Рудакова Д.Т.* Развитие коммуникативной культуры на основе использования информационно-коммуникативных технологий // Образовательные технологии XXI века. ОТ'06: материалы Шестой городской научно-практической конференции. М., 2006. С. 111–118.
- [13] *Полат Е.С.* Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Академия, 2018. 272 с.
- [14] *Ефименкова Л.Н.* Формирование речи у дошкольников: практическое пособие. М.: Просвещение, 2018. 112 с.
- [15] *Масленникова Д.К., Самылова О.А.* Использование мнемотехнических приемов для формирования связной речи у детей старшего дошкольного возраста с ОНР III уровня // Психологические науки. 2018. № 8. С.140–145.



## References

- [1] Tkachenko TA. Ispol'zovanie skhem v sostavlenii opisatel'nyh rasskazov [The use of schemes in the compilation of descriptive stories]. *Doshkol'noe vospitanie [Preschool education]*. 1990;(10):16–21.
- [2] Omelchenko LV. Ispol'zovanie priemov mnemotekhniki v razvitii svyaznoj rechi [Use of mnemonics techniques in the development of coherent speech]. *Logoped [Logopedist]*. 2008;(4):102–115.
- [3] Bolshova TV. *Uchimsya po skazke. Razvitie myshleniya doshkol'nikov s pomoshch'yu mnemotekhniki [Learning from a fairy tale. Development of preschool children's thinking using mnemonics]*. Saint Petersburg: Detstvo-press; 2015.
- [4] Bujlina EE. Problemy formirovaniya kommunikativnyh navykov u detej doshkol'nogo vozrasta [The problem of formation of communicative skills in preschool children]. *Nauka v megapolise [Science in the city]*. 2020;3(19):13–16.
- [5] Vasileva OS. Ispol'zovanie tekhnologii mnemotekhnika v obrazovatel'nom processe DOU [Use of mnemonics technology in the educational process of DOW]. *Vestnik nauki i obrazovaniya [Bulletin of science and education]*. 2015;(3):56–59.
- [6] Usenko YuV. Ispol'zovanie mnemotablic v poznavatel'no-rechevom razvitii doshkol'nika [The use of mnemotables in the cognitive and speech development of preschool children]. *Doshkol'naya pedagogika [Preschool pedagogy]*. 2013;(7):18–23.
- [7] Rudakova DT. Informacionnye tekhnologii dlya organizacii poznavatel'noj deyatel'nosti i razvitiya lichnosti [Information technologies for the organization of cognitive activity and personal development]. *Social'no-kul'turnye processy v usloviyah integracii i dezintegracii [Socio-cultural processes in the context of integration and disintegration]*: proceedings of the All-Russian scientific conference with international participation. Ulan-Ude: BGU imeni D.Sh. Cyrendorzhieva Publ.; 2017. p. 122–124.
- [8] Apatov NV. *Informacionnye tekhnologii v shkol'nom obrazovanii [Information technologies in school education]*. Moscow: Prosveshchenie Publ.; 2014.
- [9] Rudakova DT. The maintenance and principles of Internet-education. *Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Informatization of Education*. 2009;(3):34–39.
- [10] Zuby AV. *Informacionnye tekhnologii v lingvistike, ispol'zovanie sovremennyh informacionno-kommunikacionnyh tekhnologij v uchebnom processe [Information technologies in linguistics, the use of modern information and communication technologies in the educational process]*. Barnaul: BGPU Publ.; 2016.
- [11] Chepurnoj GA. *Mnemotekhnika: tekhnologiya effektivnogo usvoeniya informacii v usloviyah sovremennogo obrazovaniya [Mnemonics: technology of effective assimilation of information in the conditions of modern education]*. Ternopol: Mandrivec Publ.; 2013.
- [12] Rudakova DT. Razvitie kommunikativnoj kul'tury na osnove ispol'zovaniya informacionno-kommunikativnyh tekhnologij [Development of communicative culture based on the use of information and communication technologies]. *Obrazovatel'nye tekhnologii XXI veka. OT'06 [Educational technologies of the XXI century. OT'06]*: proceedings of the Sixth city scientific and practical conference. Moscow; 2006. p. 111–118.
- [13] Polat ES. *Sovremennye pedagogicheskie i informacionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya [Modern pedagogical and information technologies in the education system]*. Moscow: Akademiya Publ.; 2018.
- [14] Efimenkova LN. *Formirovanie rechi u doshkol'nikov [Formation of speech in preschool children]*. Moscow: Prosveshchenie Publ.; 2018.
- [15] Maslennikova DK, Samylova OA. Ispol'zovanie mnemotekhnicheskikh priemov dlya formirovaniya svyaznoj rechi u detej starshego doshkol'nogo vozrasta s ONR III urovnya [Use of mnemonic techniques for forming coherent speech in children of senior preschool age with ONR of level III]. *Psichologicheskie nauki [Psychological science]*. 2018;(8):140–145.

**Сведения об авторах:**

*Буйлина Елена Евгеньевна*, магистрант департамента информатизации образования Московского городского педагогического университета. E-mail: [bujlelena@yandex.ru](mailto:bujlelena@yandex.ru)

*Рудакова Дора Тимофеевна*, кандидат педагогических наук, доцент департамента информатизации образования Московского городского педагогического университета. E-mail: [dtrudakova@gmail.com](mailto:dtrudakova@gmail.com)

**Bio notes:**

*Elena E. Builina*, master's student of the Department of Informatization of Education of the Moscow City University. E-mail: [bujlelena@yandex.ru](mailto:bujlelena@yandex.ru)

*Dora T. Rudakova*, candidate of pedagogical sciences, associate professor of the Department of Informatization of Education of the Moscow City University. E-mail: [dtrudakova@gmail.com](mailto:dtrudakova@gmail.com)



DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-4-315-322

UDC 378+517.9

Research article/Научная статья

## Methods of teaching inverse and incorrect problems to students in the context of informatization of education

Viktor S. Kornilov

Moscow City University

29 Sheremet'yevskaya St, Moscow, 127521, Russian Federation

**Abstract.** *Problem and goal.* Computer technologies are now widely used in applied research aimed at obtaining new scientific knowledge. These studies used the method of computer modeling and computing experiment, from which it is possible to study the properties of remote or inaccessible objects, processes and phenomena of different nature. The above mentioned is directly related to teaching students applied mathematics in general, and, in particular, to teaching students of physical and mathematical training areas inverse and ill-posed problems, which are the scientific direction of applied mathematics. It is obvious that in the process of teaching students inverse and ill-posed problems, it is advisable to use computer technologies. However, the use of computer technology should be appropriate and correct.

*Methodology.* The process of finding solutions to inverse and ill-posed problems is usually time-consuming, since such mathematical problems are non-linear in their formulation and may have a non-unique and unstable solution. These circumstances pose a mathematical difficulty in the proof of the theorems of existence, uniqueness and stability of solutions to inverse and ill-posed problems. Computer technologies help to overcome mathematical difficulties associated with routine transformations, analysis of information about solving such mathematical problems.

*Results.* Using computer technologies, students gain experience in mobile research of various inverse and ill-posed problems, as well as in identifying the capabilities of computer technologies in solving various applied mathematical problems, and develop ICT competence.

*Conclusion.* When using multimedia and computer technologies in the process of teaching students inverse and ill-posed problems, didactic principles of teaching are implemented, which allow students to acquire deep scientific knowledge on inverse and ill-posed problems, and develop their information culture.

**Keywords:** teaching inverse and ill-posed problems, computer technologies, informatization of education, student

**Article history:** received: 20 May 2020; accepted: 22 June 2020.

**For citation:** Kornilov VS. Methods of teaching inverse and incorrect problems to students in the context of informatization of education. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2020;17(4):315–322. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-4-315-322>

© Kornilov V.S., 2020



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## Методика обучения студентов обратным и некорректным задачам в условиях информатизации образования

В.С. Корнилов

Московский городской педагогический университет  
Российская Федерация, 127521, Москва, ул. Шереметьевская, 29

**Аннотация.** *Проблема и цель.* Компьютерные технологии сегодня широко используются в прикладных исследованиях, направленных на получение новых научных знаний. В них применяется метод компьютерного моделирования и вычислительного эксперимента, с помощью которого возможно изучить свойства труднодоступных или недоступных человеку объектов, процессов и явлений различной природы. Это имеет непосредственное отношение к обучению студентов прикладной математике в целом и к обучению студентов физико-математических направлений подготовки обратным и некорректным задачам, которые являются научным направлением прикладной математики, в частности. Очевидно, что в процессе обучения студентов обратным и некорректным задачам целесообразно привлекать компьютерные технологии. Вместе с тем их использование должно быть уместным и корректным.

*Методология.* Процесс поиска решения обратных и некорректных задач, как правило, трудоемок, так как такие математические задачи по своим постановкам являются нелинейными и могут иметь неединственное и неустойчивое решение. Эти обстоятельства создают математические трудности в доказательстве теорем существования, единственности и устойчивости решений обратных и некорректных задач. Компьютерные технологии помогают преодолеть математические трудности, связанные с рутинными преобразованиями и анализом информации о решении подобных задач.

*Результаты.* Применяя компьютерные технологии, студенты приобретают опыт мобильного исследования разнообразных обратных и некорректных задач, выявления возможностей компьютерных технологий при решении различных прикладных математических задач, развивают ИКТ-компетентность.

*Заключение.* При использовании мультимедийных и компьютерных технологий в процессе преподавания студентам обратных и некорректных задач реализуются дидактические принципы обучения, которые позволяют учащимся приобрести глубокие научные знания по обратным и некорректным задачам, развить свою информационную культуру.

**Ключевые слова:** обучение обратным и некорректным задачам, компьютерные технологии, информатизация образования, студент

**История статьи:** поступила в редакцию: 20 мая 2020 г., принята к публикации: 22 июня 2020 г.

**Для цитирования:** *Kornilov V.S. Methods of teaching inverse and incorrect problems to students in the context of informatization of education // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 4. С. 315–322. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-4-315-322>*

**Problem statement.** Today, in higher education institutions in the physical and mathematical fields of training, students need to master a large amount of fundamental scientific knowledge and professional competencies necessary for successful work as researchers. At the same time, unfortunately, there is not enough

time for learning such a large amount of scientific knowledge. The use of multimedia and computer technologies in the educational process is one of the ways of existing contradictions in the system of higher education.

Currently, in higher education in the physical and mathematical areas of training, students are taught such academic disciplines as “Computer modeling”, “Information technology in mathematics” and other academic disciplines, as well as various elective courses that contain computer technology.

Having mastered such academic disciplines, students understand the role of computer technologies in conducting applied scientific research, understand the role of computer modeling methodology and computational experiment in studying the world around them.

The teacher's use of multimedia and computer technologies in lectures on inverse and ill-posed problems [1–9] allows implementing a visual demonstration method of teaching [10]. Students can observe the interactive whiteboard demonstration stages of the study of inverse and ill-posed problems given theorems on existence, uniqueness and stability of solution of inverse and ill-posed problems, the numerical solution of such problems. The use of computer technologies allows students to independently implement their research and cognitive activities in laboratory classes, and develop their ICT competence.

Specialists understand ICT competence as a complex concept that characterizes the way of human life in the modern information society and includes the purposeful effective use of information and telecommunications technologies in their professional and daily activities. Many specialists use the concept of ICT competence in their work on informatization of education. The works of T.A. Boronenko, N.V. Buzhinskaya, V.F. Burmakina, V.V. Grinshkun, S.S. Kartseva, M.P. Lapchik, O.N. Novikova, L.B. Senkevich, V.S. Fedotova, E.K. Henner, and other authors are devoted to methodological aspects of ICT competence development [11; 12].

**Method of research.** In the process of learning inverse and ill-posed problems, students get acquainted with modern achievements in the theory and practice of inverse and ill-posed problems, learn the methodology and approaches to their research [1–9]. In addition, students learn conceptual and mathematical information from applied and computational mathematics, mathematical methods for solving various inverse and ill-posed problems [13–15]. During the training sessions, students study model statements of inverse and ill-posed problems, applying the scheme of their research, acquire skills to prove theorems of existence, uniqueness, and stability of solutions to inverse and ill-posed problems, and gain experience in applying approximate methods for solving them using computer technologies.

Numerical methods in such cases are a mobile and effective method for studying such inverse and ill-posed problems. These numerical methods include the Newton – Kantorovich method, the linearization method, optimization methods, finite difference methods, etc. The research of A.S. Alekseev, Yu.E. Anikonov, V.I. Arnold, P.N. Vabishevich, A.V. Goncharsky, V.I. Dmitriev, S.I. Kabanikhin, M.M. Lavrentiev, Yu.P. Petrov, V.G. Romanov, A.A. Samarsky, V.S. Sizikov, A.M. Cherepashchuk, A.G. Tolstoy, A.G. Yagoda and other scientists made a great contribution to the development of numerical methods for solving inverse and ill-posed problems [2; 7–9].

Computer technologies implement analytical and numerical methods for solving differential equations, integral equations, optimization and probability problems, and other mathematical problems, as well as visualization of their solutions. Using such computer technologies, students become aware of their role in mobile research of inverse and incorrect problems, and acquire the skills to correctly select certain computer technologies for the study of a specific inverse or ill-posed problem.

Much attention is paid to the development of computational algorithms for finding approximate solutions to inverse and ill-posed problems. This circumstance explains the non-linearity of mathematical models of inverse and ill-posed problems.

**Results and discussions.** When teaching inverse and ill-posed problems in practical classes, students, using methods of computational mathematics, master such important mathematical concepts as finite differences, difference scheme, difference analog of a mathematical problem, grid function, interpolation of grid functions, convergence of a computational algorithm, stability of a computational algorithm, approximation error, computational error, and other concepts of computational mathematics.

Students develop the skills to apply knowledge from the theory of difference schemes and methods of computational mathematics, which they were previously taught in various physical and mathematical disciplines, when solving educational inverse and ill-posed problems.

When teaching students inverse and ill-posed problems in the context of informatization of education, much attention is paid to mathematical modeling and computational experiment. In world practice, the method of mathematical modeling and computational experiment is widely used in research of the surrounding world, its various processes and phenomena. And with the development of modern computer technologies that allow mobile research of various mathematical models, the method of mathematical modeling and computational experiment has become one of the most effective tools for understanding the surrounding reality.

The method of mathematical modeling and computational experiment is widely used in the theory of inverse and ill-posed problems. When teaching students the theory and practice of inverse and ill-posed problems, much attention is paid to the basics of mathematical modeling and computational experiment. This allows students to develop new scientific knowledge in mathematical modeling and computational experiment, which they had not studied before and could learn by attending classes in special mathematical disciplines.

When teaching students reverse and incorrect tasks, a certain contribution is made to the formation of their ecological culture.

In the course of such training, students are introduced to the concepts of humanitarization and its main provisions. Students in practical classes learn to independently analyze the obtained solutions to inverse and ill-posed problems, formulate logical conclusions about the environmental state of the environment. This can be, for example, an air space, a terrestrial environment, or a water environment. In addition, students are taught to independently apply the numerical results obtained for solving inverse and ill-posed problems in the humanitarian analysis

of applied research. Students are also taught to analyze new information about the process or phenomenon being studied, study its properties, and comprehend the humanitarian value of this information.

Such practical exercises can be carried out by conducting humanitarian-oriented training sessions on inverse and incorrect tasks. Of course, before they are held, it is necessary to conduct a mathematical and didactic analysis of the content of the educational material that is planned to be introduced to students. It is also necessary to develop a system of inverse and ill-posed problems, the solution of which is planned to be assigned to students in the classroom. Obviously, you need to think through and formulate educational goals that the teacher should implement when conducting such classes on inverse and incorrect tasks.

In these classes, students will get acquainted with the problem of humanitization of applied mathematics education, with the problem of moral responsibility to society for the consequences of practical implementation of applied research, which requires humanitarian analysis with the participation of humanitarians [7; 16–18]).

The development of students' ICT competence as a result of learning inverse and ill-posed problems is ensured by how successfully pedagogical technologies will be implemented in practice, including:

1) attracting such specialists in the field of inverse and incorrect problems who have experience in using computer technologies in the study of inverse and incorrect problems;

2) conducting lectures and practical classes on inverse and ill-posed problems using modern multimedia and computer technologies;

3) the implementation of didactic principles of training inverse and ill-posed problems with use of electronic means of learning support;

4) attracting students to complete semester assignments, term papers, and final qualifying works in the field of inverse and ill-posed problems that would use computer technology.

**Conclusion.** Using fundamental knowledge on inverse and ill-posed problems, skills and abilities to independently apply computer technologies in the research of inverse and ill-posed problems, students develop professional competencies, including ICT competencies. ICT competencies will help such students in their future professional activities, which use the methods of applied mathematics to study the world around them, to successfully choose and use effective computer technologies. It is obvious that a student with ICT competence in his future professional activity as a researcher is able to successfully solve complex applied problems from different subject areas independently using modern information technologies.

Having mastered deep knowledge of inverse and ill-posed problems, having formed a humanitarian culture, students can be successful specialists in their research activities, realizing and understanding the meaning of the humane relationship of the applied activity itself with the surrounding world, nature and society, and the need to apply environmental technologies in applied research.

## References

- [1] Belov YuA, Lyubanova ASH, Polynceva SV, Sorokin RV, Frolenkov IV. *Obratnye zadachi matematicheskoy fiziki [Inverse problems of mathematical physics]*. Krasnoyarsk: SFU Publ.; 2008.
- [2] Vabishevich PN. *Vychislitel'nye metody matematicheskoy fiziki. Obratnye zadachi i zadachi upravleniya [Computational methods of mathematical physics. Inverse problems and management problems]*. Moscow: Vuzovskaya kniga Publ.; 2019.
- [3] Vatulyan AO, Belyak OA, Suhov DYu, Yavruyan OV. *Obratnye i nekorrektnye zadachi [Inverse and ill-posed problems]*. Rostov-on-Don: Izd-vo Yuzhnogo federal'nogo universiteta Publ.; 2011.
- [4] Kornilov VS. The inverse problems in the content of training applied mathematics. *Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Informatization in Education*. 2014;(2):109–118.
- [5] Kornilov VS. Training students to inverse problems for differential equations as the factor of forming competence in the field of applied mathematics. *Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Informatization of Education*. 2015;(1):63–72.
- [6] Kornilov VS. Realizaciya nauchno-obrazovatel'nogo potenciala obucheniya studentov vuzov obratnym zadacham dlya differencial'nyh uravnenij [Realization of scientific and educational potential of teaching university students inverse problems for differential equations]. *Kazanskij pedagogicheskij zhurnal [Kazan pedagogical journal]*. 2016;(6):55–59.
- [7] Kornilov VS. *Teoriya i metodika obucheniya obratnym zadacham dlya differencial'nyh uravnenij [Theory and method of teaching inverse problems for differential equations]*. Moscow: OntoPrint; 2017.
- [8] Petrov YuP, Sizikov VS. *Korrektnye, nekorrektnye i promezhutochnye zadachi s prilozheniyami [Correct, incorrect and intermediate tasks with applications]*. Saint Petersburg: Politekhnik Publ.; 2003.
- [9] Romanov VG. *Ustojchivost' v obratnykh zadachah [Stability in inverse problems]*. Moscow: Nauchnyj mir Publ.; 2005.
- [10] Grinshkun VV. Sushchestvuyushchie podhody k ispol'zovaniyu sredstv informatizacii pri obuchenii estestvennonauchnym disciplinam. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Informatika i informatizaciya obrazovaniya [Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and Informatization of Education]*. 2014;4 30):8–13.
- [11] Boronenko TA, Fedotova VS. Formirovanie IKT-kompetentnosti nauchno-pedagogicheskikh kadrov v trekhurovnevoj sisteme vysshego obrazovaniya [Formation of ICT competence of scientific and pedagogical personnel in the three-level system of higher education]. *Obrazovanie i nauka [Education and science]*. 2016;(1): 95–106.
- [12] Buzhinskaya NV. Metodika ocenki urovnya IKT-kompetentnosti studentov pedagogicheskikh vuzov [Methodology for assessing the level of ICT competence of students of pedagogical universities]. *Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of the Bryansk State University]*. 2016;1(27):319–324.
- [13] Goloskokov DP. *Uravneniya matematicheskoy fiziki. Reshenie zadach v sisteme Maple [Equations of mathematical physics. Solving problems in the Maple system]*. Saint Petersburg: Piter Publ.; 2004.
- [14] Kornilov VS. Psychological aspects of training higher school students to fractal sets. *Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Informatization of Education*. 2011;(4):79–82.
- [15] Edvards ChG., Penni DE. *Differencial'nye uravneniya i kraevye zadachi: modelirovanie i vychislenie s pomoshch'yu Mathematica, Maple i Matlab [Differential equations and boundary value problems: modeling and computation using Mathematica, Maple and Matlab]*. Moscow: Vil'yams Publ.; 2008.



- [16] Ivashchenko AV, Gagarin AV, Stepanov SA. Cennostnyj podhod k formirovaniyu professional'no-ekologicheskoy kul'tury budushchego specialista [Value approach to the formation of professional and environmental culture of the future specialist]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo gumanitarnogo universiteta imeni M.A. Sholohova* [Bulletin of the Moscow State University for the Humanities named after M.A. Sholokhov]. 2012;1(1):58–67.
- [17] Muravyova EV. Ekologicheskoe obrazovanie studentov tekhnicheskogo vuza kak bazovaya sostavlyayushchaya strategii preodoleniya ekologicheskogo krizisa [Ecological education of technical university students as a basic component of the strategy for overcoming the ecological crisis] (dissertation of the doctor of pedagogical sciences). Kazan; 2008.
- [18] Fajrushina SM. Formirovanie ekologicheskoy kul'tury studentov pedagogicheskikh vuzov v processe izucheniya estestvennonauchnykh discipline [Formation of ecological culture of students of pedagogical universities in the process of studying natural science disciplines] (dissertation of the candidate of pedagogical sciences). Kazan; 2007.

### Список литературы

- [1] Белов Ю.А., Любанова А.Ш., Полицева С.В., Сорокин Р.В., Фроленков И.В. Обратные задачи математической физики: учебное пособие. Красноярск: СФУ, 2008. 153 с.
- [2] Вабишев П.Н. Вычислительные методы математической физики: обратные задачи и задачи управления. М.: Вузовская книга, 2019. 478 с.
- [3] Ватульян А.О., Беляк О.А., Сухов Д.Ю., Явруян О.В. Обратные и некорректные задачи: учебное пособие. Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2011. 232 с.
- [4] Корнилов В.С. Обратные задачи в содержании обучения прикладной математике // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2014. № 2. С. 109–118.
- [5] Корнилов В.С. Обучение студентов обратным задачам для дифференциальных уравнений как фактор формирования компетентности в области прикладной математики // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2015. № 1. С. 63–72.
- [6] Корнилов В.С. Реализация научно-образовательного потенциала обучения студентов вузов обратным задачам для дифференциальных уравнений // Казанский педагогический журнал. 2016. № 6. С. 55–59.
- [7] Корнилов В.С. Теория и методика обучения обратным задачам для дифференциальных уравнений: монография. М.: ОнтоПринт, 2017. 500 с.
- [8] Петров Ю.П., Сизиков В.С. Корректные, некорректные и промежуточные задачи с приложениями: учебное пособие. СПб.: Политехника, 2003. 261 с.
- [9] Романов В.Г. Устойчивость в обратных задачах. М.: Научный мир, 2005. 296 с.
- [10] Гринишкун В.В. Существующие подходы к использованию средств информатизации при обучении естественно-научным дисциплинам // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2014. № 4 (30). С. 8–13.
- [11] Бороненко Т.А., Федотова В.С. Формирование ИКТ-компетентности научно-педагогических кадров в трехуровневой системе высшего образования // Образование и наука. 2016. № 1. С. 95–106.
- [12] Бужинская Н.В. Методика оценки уровня ИКТ-компетентности студентов педагогических вузов // Вестник Брянского государственного университета. 2016. № 1 (27). С. 319–324.
- [13] Голоскоков Д.П. Уравнения математической физики: решение задач в системе Maple: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2004. 539 с.

- [14] *Корнилов В.С.* Психологические аспекты обучения студентов вузов фрактальным множествам // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования*. 2011. № 4. С. 79–82.
- [15] *Эдвардс Ч.Г., Пенни Д.Э.* Дифференциальные уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и Matlab: учебник. М.: Вильямс, 2008. 1097 с.
- [16] *Иващенко А.В., Гагарин А.В., Степанов С.А.* Ценностный подход к формированию профессионально-экологической культуры будущего специалиста // *Вестник Московского государственного гуманитарного университета имени М.А. Шолохова*. 2012. Т. 1. № 1. С. 58–67.
- [17] *Муравьёва Е.В.* Экологическое образование студентов технического вуза как базовая составляющая стратегии преодоления экологического кризиса: дис. ... д-ра пед. наук. Казань, 2008. 343 с.
- [18] *Файрушина С.М.* Формирование экологической культуры студентов педагогических вузов в процессе изучения естественно-научных дисциплин: дис. .... канд. пед. наук. Казань, 2007. 217 с.

**Bio note:**

*Viktor S. Kornilov*, doctor of pedagogical sciences, candidate of physical and mathematical sciences, full professor, professor of the department of informatization of education of the Moscow City University. E-mail: [vs\\_kornilov@mail.ru](mailto:vs_kornilov@mail.ru)

**Сведения об авторе:**

*Корнилов Виктор Семенович*, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, профессор департамента информатизации образования Московского городского педагогического университета. E-mail: [vs\\_kornilov@mail.ru](mailto:vs_kornilov@mail.ru)



РАЗВИТИЕ СЕТИ  
ОТКРЫТОГО ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
DEVELOPMENT OF THE NET OF OPEN DISTANT EDUCATION

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-4-323-336

УДК 373.51

Научная статья/Research article

**Инструменты дистанционного и электронного обучения  
в сообществах учащихся и педагогов:  
состав, особенности использования и предпочтения**

А.Н. Сергеев

Волгоградский государственный социально-педагогический университет  
Российская Федерация, 400066, Волгоград, пр-кт имени В.И. Ленина, 27

**Аннотация.** *Проблема и цель.* В статье описывается проблема использования инструментов электронного и дистанционного обучения в сообществах учащихся и педагогов. Актуальность решения этой проблемы определяется необходимостью развития цифровой образовательной среды, которая в большей или меньшей степени может быть ориентирована на электронное и дистанционное обучение. Целями исследования стали выявление степени востребованности инструментов дистанционного и электронного обучения в сообществах учащихся и педагогов, а также установление особенностей применения предлагаемых инструментов в условиях их совместного использования.

*Методология.* В ходе исследования была проанализирована деятельность учащихся и педагогов образовательного портала Волгоградского государственного социально-педагогического университета в 2019–2020 учебном году. В процессе анализа фиксировались факты и интенсивность использования инструментов дистанционного (личная переписка, размещение сообщений в публичном пространстве, предоставление выполненных учебных заданий преподавателю) и электронного (публикация документов, разработка страниц электронных курсов, выполнение учебных заданий с автопроверкой) обучения. На основе полученных данных были определены предпочтения в использовании инструментов электронного и дистанционного обучения обучающимися и педагогами, а также особенности совместного использования инструментов.

*Результаты.* Проведенное исследование показало, что существует широкий спектр инструментов, нацеленных на реализацию технологий как дистанционного, так и электронного обучения в сообществах Интернета. Инструменты являются в достаточной степени независимыми друг от друга, что позволяет выстраивать разные стратегии обучения, в большей или меньшей степени ориентированные на электронное и дистанционное обучение. Инструменты дистанционного обучения по охвату более востребованы, но более интенсивно используются инструменты электронного обучения. Существует значительная разница в том, как применяют инструменты педагоги и обучающиеся.

© Сергеев А.Н., 2020



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

При этом значительная часть пользователей совмещает разные стратегии обучения, выступает в роли как педагога, так и обучающегося.

*Заключение.* Полученные данные позволяют лучше понять процессы, связанные с реализацией обучения в сообществах сети Интернет. Понимание характера этих процессов, возможных стратегий и предпочтений поведения педагогов и обучаемых в цифровой образовательной среде способно послужить основой дальнейшей разработки и совершенствования сетевых инструментов учебного назначения, а также педагогических технологий, составляющих основу реализации учебной деятельности в сети Интернет.

**Ключевые слова:** цифровая образовательная среда, сетевое образовательное сообщество, электронное обучение, дистанционное обучение, Интернет

**Благодарности и финансирование.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14064 «Теоретико-методологические основы и технологическое обеспечение реализации образовательной деятельности в онлайн-сообществах учащихся школ».

**История статьи:** поступила в редакцию: 19 августа 2020 г.; принята к публикации: 10 сентября 2020 г.

**Для цитирования:** *Сergeev A.N.* Инструменты дистанционного и электронного обучения в сообществах учащихся и педагогов: состав, особенности использования и предпочтения // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 4. С. 323–336. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-4-323-336>

## **Tools for distance learning and e-learning in communities of students and teachers: composition, usage and preferences**

**Alexey N. Sergeev**

*Volgograd State Social and Pedagogical University  
27 Imeni V.I. Lenina Ave, Volgograd, 400066, Russian Federation*

**Abstract. Problem and purpose.** The article describes the issue of using e-learning and distance learning tools in the communities of students and teachers. The urgency of solving this issue is determined by the need to develop the digital educational environment that can be more or less focused on e-learning and distance learning. The goals of the research were to identify the degree of demand for distance and e-learning tools in the communities of students and teachers, as well as to establish the features of using the proposed tools in the conditions of their joint use.

**Methodology.** In the course of the research the activities of students and teachers of the educational portal of the Volgograd State Social and Pedagogical University in the academic year 2019–2020 were studied. The analysis presented the records of the facts and intensity of using distance (personal correspondence, posting the messages in the public space, presenting the tasks to the teacher) and e-learning (publishing the documents, developing e-course pages, doing self-check training tasks) tools. Based on the research results, teachers and students' preferences in using e-learning and distance learning tools were determined, as well as features of joint use of tools.

**Results.** The research has shown that there is a wide range of tools aimed at implementing both distance and e-learning technologies in Internet communities. The tools are quite inde-

pendent from each other, which allows to build different learning strategies, more or less focused on e-learning and distance learning. Distance learning tools are in greater demand in terms of coverage, but e-learning tools are used more intensively. There is a significant difference in the ways the tools are used by teachers and students. At the same time, a considerable number of users combine different learning strategies, acting both as a teacher and a student.

*Conclusion.* The data obtained in the research allow better understanding of the processes associated with the implementation of teaching in the Internet communities. Understanding the nature of these processes, possible strategies and behaviour preferences of teachers and students in the digital educational environment can become a basis for further development and improvement of online educational tools, as well as pedagogical technologies that are the basis for implementing educational activities on the Internet.

**Keywords:** digital educational environment, online educational community, e-learning, distance learning, the Internet

**Acknowledgements and Funding.** The research was carried out with the financial support of the RFBR in the framework of the scientific project No. 19-29-14064 “Theoretical and methodological foundations and technological support for the implementation of educational activities in online communities of school students”.

**Article history:** received: 19 August 2020; accepted: 10 September 2020.

**For citation:** Sergeev AN. Tools for distance learning and e-learning in communities of students and teachers: composition, usage and preferences. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2020;17(4):323–336. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-4-323-336>

**Постановка проблемы.** Развитие информационных технологий приводит к расширению практики их использования во всех сферах жизни и профессиональной деятельности человека. Не является исключением сфера образования, где информационные технологии обеспечивают создание цифровой образовательной среды, которая на новых основаниях создает условия предъявления обучающимся учебных материалов, организации контроля образовательных результатов, взаимодействия всех участников процесса обучения.

Ключевую роль в организации деятельности цифровой образовательной среды играют информационные системы, предназначенные для решения различных задач образовательного процесса [1]. В настоящее время эти системы ориентированы, как правило, на работу в Интернете, и создаются в виде образовательных веб-платформ [2–6]. Такие платформы позволяют вести разработку требуемых образовательных ресурсов, а также осуществлять обучение в соответствии с требованиями и возникающими задачами.

Веб-платформы в большей или в меньшей степени могут быть ориентированы на поддержку технологий как дистанционного, так и электронного обучения [7–10]. В первом случае делается акцент на обеспечение взаимодействия педагога и обучающихся, находящихся на расстоянии (яркий пример – система Zoom). Во втором случае – на реализацию процесса обучения с использованием образовательных ресурсов, размещенных в электронной среде (в качестве примера можно указать образовательные сайты, основанные на системе Moodle).

Вместе с тем технологии интернет-обучения обеспечивают возможности совмещения обоих из указанных подходов. Наиболее полно это реализуется

в образовательных средах, основанных на платформах социальных сетей, являющихся основой деятельности образовательных онлайн-сообществ [11–13]. Такие платформы обеспечивают реализацию весьма гибких стратегий реализации образовательного процесса, ориентированных на технологии как дистанционного, так и электронного обучения [14; 15]. В этой связи возникает проблема определения степени востребованности инструментов дистанционного и электронного обучения в социальных образовательных сетях, а также взаимосвязи и взаимодополняемости этих инструментов для построения процесса обучения в наиболее целостной форме.

Таким образом, цели исследования – выявить степень востребованности инструментов дистанционного и электронного обучения, представленных в социальной образовательной сети как платформе сетевых сообществ учащихся и педагогов, а также установить особенности использования предлагаемых инструментов, обусловленные наличием других инструментов социальной образовательной сети.

**Методы исследования.** Для достижения поставленных целей в ходе исследования была проанализирована деятельность пользователей образовательного портала Волгоградского государственного социально-педагогического университета. Данный портал представляет собой социальную образовательную сеть, участниками которой являются обучающиеся и педагоги вуза, учащиеся школ и учителя [16]. На портале реализован полный набор инструментов платформ социальных сетей (формирование личных страниц, инструменты установки дружеских связей, личная переписка, публикация статусов, организация работ в группах и др.), а также специализированные инструменты образовательного процесса (платформа реализации электронных курсов, система тестирования знаний, инструменты подготовки, проверки и оценки отчетов по учебным заданиям и др.).

Проведенное исследование касалось деятельности пользователей портала в 2019–2020 учебном году. В процессе анализа фиксировались следующие показатели, характеризующие факты и интенсивность использования инструментов социальной образовательной сети:

1) инструменты дистанционного обучения:

– количество писем, отправленных и полученных в системе личной переписки;

– сообщений, оставленных в публичном пространстве социальной образовательной сети (комментарии, статусы, сообщения блогов и форумов;

– отчетных заданий, высланных для проверки лично преподавателю;

2) инструменты электронного обучения:

– количество документов, опубликованных в папках на личных страницах и в сообществах социальной образовательной сети;

– учебных страниц, опубликованных в сообществах и электронных курсах социальной образовательной сети;

– отчетных заданий, выполненных в расчете на автоматизированную проверку системой контроля знаний социальной образовательной сети.

**Результаты и обсуждение.** Образовательный портал Волгоградского государственного социально-педагогического университета создан в 2011 году.

С момента создания активными пользователями портала стали 14 605 человек. В течение анализируемого периода (2019–2020 учебный год) порталом пользовались 6955 человек, из которых 3418 человек были зарегистрированы непосредственно в это время. Примерно половину активных пользователей, таким образом, составляли пользователи-новички (49,14 %), а вторую половину (50,86 %) – пользователи со стажем.

Среди инструментов дистанционного обучения наиболее востребованными оказались система личной переписки и инструменты предоставления преподавателю отчетов по выполненным заданиям. Ими воспользовались 3346 (48,11 %) и 3527 (50,71 %) пользователей портала соответственно. Каждый пользователь, обратившийся к данным инструментам, отправил и получил примерно по 10 личных сообщений, а также отправил примерно 15 отчетов.

Существенно менее востребованными оказались инструменты размещения сообщений в публичном пространстве социальной сети. Несмотря на большое разнообразие таких инструментов (публикация статусов на личных страницах и в группах, записи блогов, комментарии форумов, блогов и записей ленты активности), возможностями работы с ними воспользовались лишь 1074 пользователя (15,44 %), каждый из которых опубликовал примерно 6,5 публичных записей. Чаще всего пользователи оставляли статусы на своих страницах и в группах (483 человек), а также сообщения в форумах (497 человек). Реже всего пользовались возможностями комментирования записей в блогах – в течение анализируемого учебного года данным инструментам воспользовались лишь 78 человек.

Среди инструментов электронного обучения наиболее востребованными оказались инструменты публикации документов на личных страницах и в группах социальной сети. Такой возможностью воспользовались 1843 пользователя (26,50 %), из которых каждый опубликовал в среднем 29 документов. Почти столько же пользователей обращались к системам контроля знаний с автоматизированной проверкой (тестирование) – 1737 пользователей (24,97 %). Каждый из них, однако, в среднем выполнил лишь два теста.

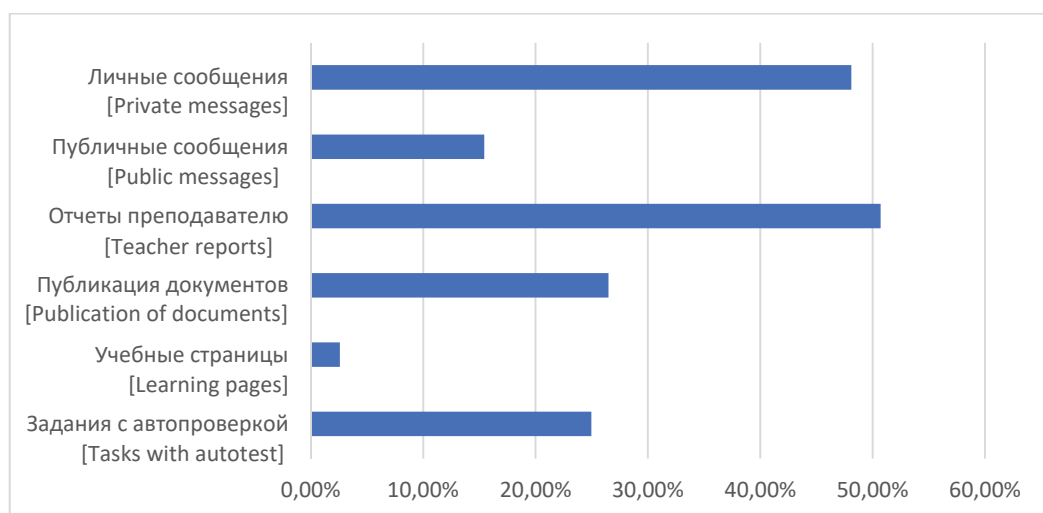
Существенно меньшее количество пользователей портала обращалось к возможностям создания учебных страниц в сообществах и на страницах электронных курсов. Такую работу вели лишь 180 пользователей (2,59 %). Однако каждый из них создал в среднем 55 учебных страниц, что говорит о высокой интенсивности использования данного инструмента.

Описанные выше результаты наглядно представлены на рис. 1 и 2, отображающих охват использования различных инструментов социальной образовательной сети, а также интенсивность их использования. Наиболее востребованными, как по охвату, так и по интенсивности, являются инструменты личной переписки, предоставления отчетов преподавателю, а также публикации документов. При этом низкий уровень охвата использования инструмента публикации учебных страниц компенсируется высокой интенсивностью его использования, а инструменты выполнения заданий с автопроверкой, напротив, при широком охвате каждым отдельным пользователем используются достаточно редко.

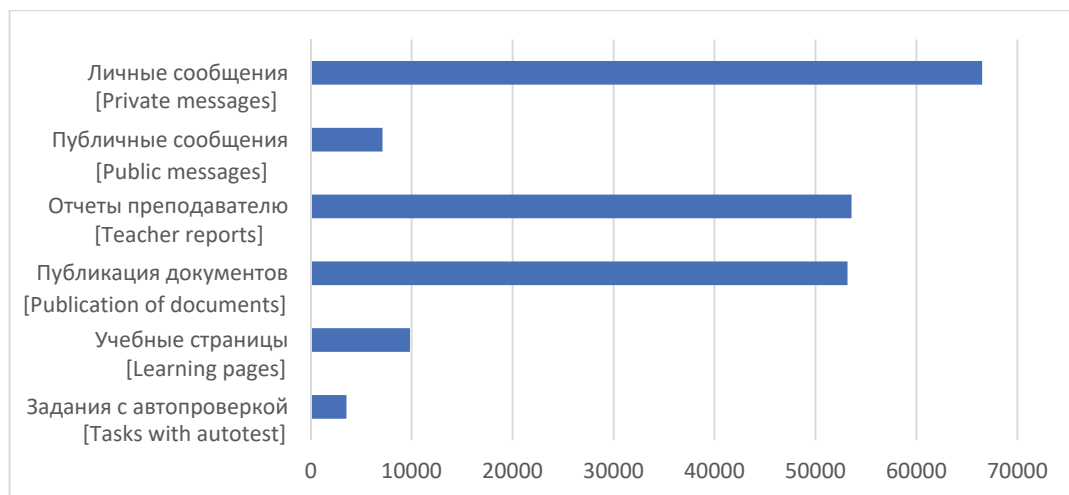
Опираясь на указанные данные, можно сделать вывод, что в учебных сообществах в социальной образовательной сети инструменты дистанцион-

ного обучения в целом более востребованы, чем инструменты электронного обучения (рис. 3).

Представленный анализ касался вопросов охвата и интенсивности использования инструментов, рассматриваемых в отдельности. Однако пользователи портала могут одновременно использовать сразу несколько инструментов, причем относящихся как к группе инструментов электронного, так и дистанционного обучения. Существуют ли какие-то закономерности использования одних инструментов в зависимости от других? Каким образом обучающиеся и педагоги совместно используют инструменты дистанционного и электронного обучения? Для ответа на эти вопросы нами была составлена матрица корреляций (см. таблицу) используемых инструментов, а на основе этой матрицы – граф, отражающий связи инструментов между собой.

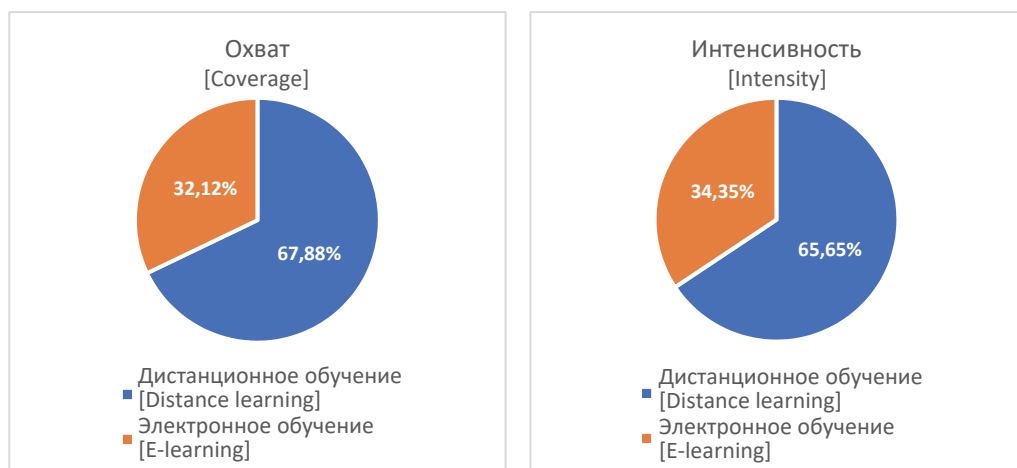


**Рис. 1.** Охват использования инструментов социальной образовательной сети  
**[Figure 1.** Coverage of the use of social educational network tools]



**Рис. 2.** Интенсивность использования инструментов социальной образовательной сети  
**[Figure 2.** Intensity of use of social educational network tools]





**Рис. 3.** Востребованность инструментов дистанционного и электронного обучения по охвату и интенсивности  
 [Figure 3. Demand for distance and e-learning tools in terms of coverage and intensity]

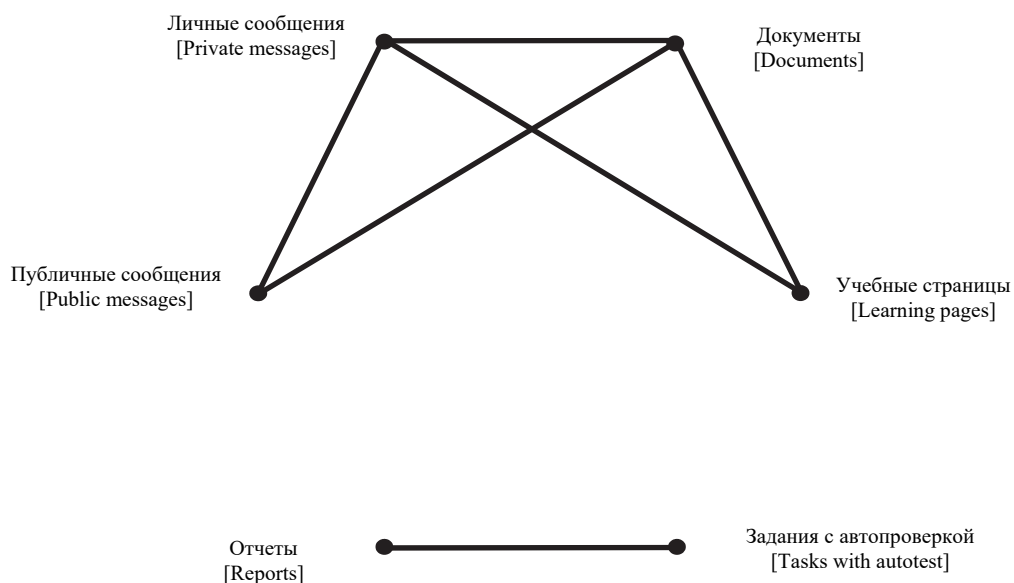
Матрица корреляций показывает, что связь между инструментами в целом можно характеризовать как слабую или отсутствующую. Это означает, что инструменты независимы друг от друга и могут использоваться самостоятельно. Нет жесткой зависимости необходимости использования одних инструментов при использовании других. Тем не менее связи между инструментами все же прослеживаются, и они позволяют разбить их на две группы (рис. 4).

В первую группу входят инструменты личных и публичных сообщений, публикации документов и учебных страниц. Во вторую – инструменты отправки отчетов и выполнения заданий с автопроверкой. По характеру указанных инструментов выявленные группы можно определить как группы инструментов педагогов (первая группа) и обучающихся (вторая группа).

Таблица

**Матрица корреляций использования инструментов**  
 [Table. The correlation matrix for the use of tools]

	Публичные сообщения [Public messages]	Отчеты [Reports]	Документы [Documents]	Учебные страницы [Learning pages]	Задания с автопроверкой [Tasks with autotest]
Личные сообщения [Private messages]	0,28	0,01	0,27	0,24	0,01
Публичные сообщения [Public messages]		0,01	0,28	0,14	0,06
Отчеты [Reports]			-0,06	-0,04	0,22
Документы [Documents]				0,21	0,01
Учебные страницы [Learning pages]					0,05



**Рис. 4.** Группы связанных инструментов  
**[Figure 4.** Groups of related tools]

Примечательно, что в каждой группе в равной степени представлены инструменты как электронного, так и дистанционного обучения. При этом в первой группе отсутствует связь «публичные сообщения – учебные страницы», что позволяет считать данные инструменты в полной мере независимыми друг от друга. Это означает, что педагоги могут выбирать разные стратегии реализации образовательного процесса, в большей или меньшей степени ориентированные на дистанционное или электронное обучение. Группа инструментов педагогов разбивается, таким образом, на две подгруппы: 1) «личные сообщения – документы – публичные сообщения»; 2) «личные сообщения – документы – учебные страницы».

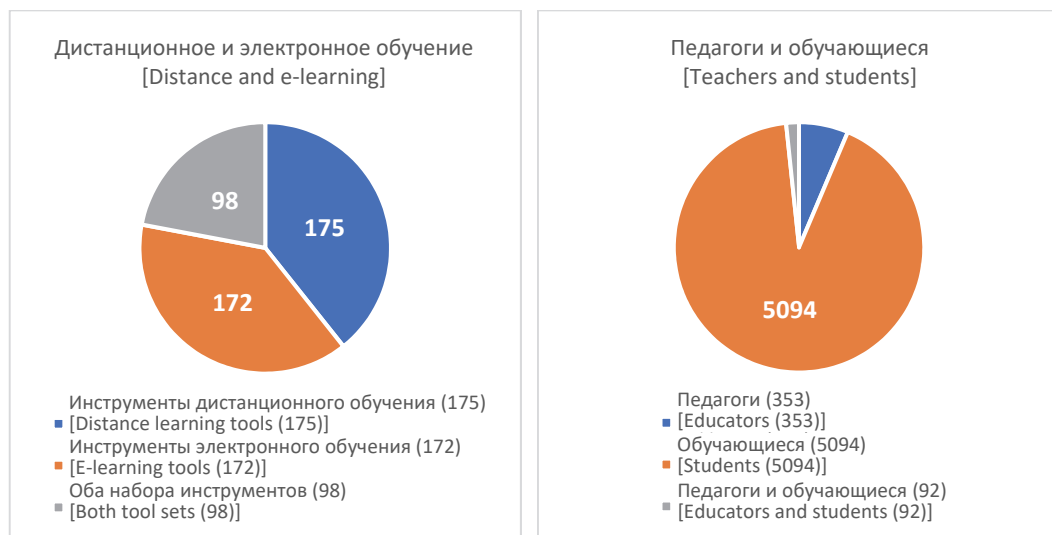
Так, в социальной образовательной сети можно выделить три категории пользователей, применяющих в своей работе предлагаемые инструменты:

- 1) педагоги, ориентированные на использование инструментов дистанционного обучения;
- 2) педагоги, ориентированные на использование инструментов электронного обучения;
- 3) обучающиеся.

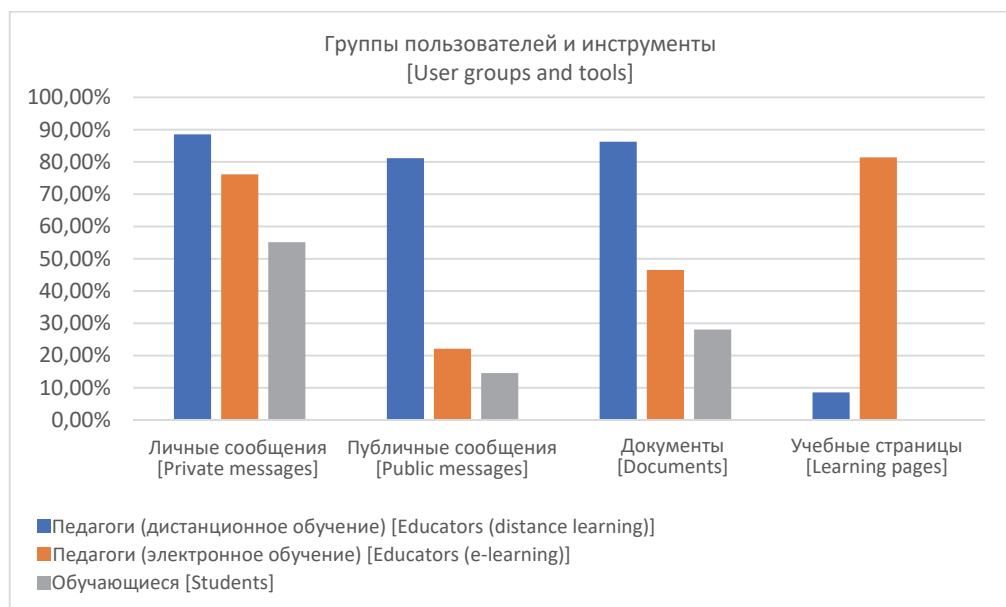
Опишем особенности использования инструментов социальной образовательной сети представителями всех указанных категорий пользователей.

К категории педагогов относится в целом 445 человек. Из них 175 используют инструменты преимущественно дистанционного обучения, 172 – электронного обучения, 98 – дистанционного обучения и электронного обучения в равной степени. Кроме этого, 92 педагога из общего числа использовали также и инструменты обучающихся. Категория обучающихся в свою очередь состоит из 5186 человек (включая 92 человека, которые использовали и инструменты педагога). Соотношение всех указанных групп наглядно представлено на рис. 5.

Педагоги, ориентирующиеся в своей работе на технологии дистанционного обучения, наиболее активно используют инструменты личных (88,56 %) и публичных (81,14 %) сообщений, а также размещения документов (86,29 %) (рис. 6). В среднем в течение года каждый педагог получил и написал 108 личных сообщений, опубликовал 15 публичных записей, разместил 65 документов. Инструменты публикации учебных страниц используются значительно реже – к ним обращались лишь 8,57 % педагогов, каждый из которых в среднем подготовил две страницы.



**Рис. 5.** Соотношение групп педагогов и обучающихся, чел.  
**[Figure 5.** Ratio of groups of teachers and students, people]



**Рис. 6.** Использование инструментов в группах педагогов и обучающихся  
**[Figure 6.** Use the tools in the groups of teachers and students]

Несколько иначе используют инструменты социальной образовательной сети педагоги, ориентирующиеся в своей работе на технологии электронного обучения. Наибольшую популярность в группе таких педагогов имеет инструмент разработки учебных страниц – им воспользовались 81,4 % педагогов, каждый из которых в среднем подготовил 53 страницы. Весьма востребованным инструментом оказалась и система личных сообщений, хотя здесь как по охвату (76,16 %), так и по интенсивности использования (в среднем – 79 сообщений) наблюдается снижение показателей по отношению к группе педагогов, ориентирующихся на дистанционное обучение.

Значительно реже во второй группе педагогов используются инструменты публичных сообщений (29,09 %, в среднем 7 сообщений) и размещения документов (46,51 %, в среднем 79 документов). Инструменты разработки учебных страниц (электронные курсы), таким образом, в значительной степени устраняют необходимость использования инструментов публичных сообщений и размещения документов. Однако при использовании инструментов электронного обучения в существенной степени отказаться от системы личной переписки нельзя. Охват и интенсивность использования данного инструмента отчасти снижается, но он остается весьма востребованным и используется подавляющим большинством педагогов образовательного портала.

Что касается группы обучающихся, то здесь наблюдается существенно иной характер работы со всеми инструментами. Система личной переписки востребована у 55,12 % обучающихся, при этом каждый из них отправил и получил лишь 11 сообщений. Только 14,59 % обучающихся оставляли публичные сообщения (в среднем – 5 сообщений для каждого пользователя, работавшего с этими инструментами). Чуть более востребованной оказалась система публикации документов – ею воспользовались 28,05 % обучающихся (в среднем – 18 документов). В данном отношении инструменты электронного обучения оказались для обучающихся более востребованными, чем инструменты дистанционного обучения. Но ситуацию меняет степень использования пары инструментов, нацеленных на выполнение заданий, – систему отправки отчетов для проверки преподавателю использовали 67,82 % обучающихся (в среднем 15 отчетов), а систему выполнения заданий с автопроверкой только 33,16 % (тестирование – в среднем 2 теста). Инструменты дистанционного обучения, следовательно, более востребованы и среди обучающихся.

**Заключение.** Проведенный анализ показал, что в социальных образовательных сетях существует широкий спектр инструментов, нацеленных на реализацию технологий как дистанционного, так и электронного обучения в сообществах Интернета. Инструменты являются в разной степени востребованными, что проявляется как на уровне социальной образовательной сети в целом, так и на уровне использования данных инструментов различными категориями пользователей. Анализ количественных и содержательных характеристик использования данных инструментов позволяет заключить следующее.

1. Инструменты социальной образовательной сети являются в достаточной степени независимыми друг от друга. Использование одних инструментов не требует обязательного использования других. Это позволяет пользователям портала выстраивать разные стратегии обучения, в большей или мень-

шей степени ориентированные на электронное и дистанционное обучение. Инструменты дистанционного обучения по охвату в целом более востребованы в процессе обучения в сообществах Интернета, но инструменты электронного обучения используются более интенсивно.

2. Существует значительная разница в том, как используют инструменты социальной образовательной сети педагоги и обучающиеся. К инструментам, применяемым преимущественно педагогами, следует отнести систему личной переписки, размещения публичных сообщений, публикации документов и разработки учебных страниц. Инструменты исключительно обучающихся – система отправки учебных отчетов преподавателям и система выполнения учебных заданий с автопроверкой.

3. К инструментам педагога, нацеленным на реализацию технологий дистанционного обучения, относятся системы личных и публичных сообщений, а также размещения документов. К инструментам электронного обучения – системы личной переписки, публикации документов и разработки учебных страниц. Таким образом, определяющим для технологий дистанционного обучения в социальной образовательной сети является инструмент публичных сообщений, а для технологий электронного обучения – инструмент разработки учебных страниц. Системы личной переписки и публикации документов в существенной степени важны для реализации как дистанционного, так и электронного обучения.

4. Значительная часть пользователей социальной образовательной сети относится сразу к нескольким категориям. В частности, почти четверть педагогов совмещают стратегии дистанционного и электронного обучения, в достаточной степени используя инструменты одной и другой группы. Примерно такое же количество педагогов используют инструменты обучающихся (по всей видимости, проверяя качество работы создаваемых ими электронных образовательных ресурсов либо реально обучаясь, повышая свою квалификацию). С учетом совмещения «ролей» в социальной образовательной сети можно выделить семь категорий пользователей (три «чистые» категории, три категории, где совмещается две «роли», и одну категорию, где совмещаются сразу три «роли»).

5. Обучающиеся редко, но все же используют в своей обычной работе такие инструменты педагога, как система личной переписки, публикации статусов и документов. В наибольшей степени это относится к системе личной переписки, которую используют более половины обучающихся. Интенсивность использования, однако, оказывается достаточно низкой.

Этот факт можно объяснить распространенностью моделей реализации образовательного процесса, предполагающих взаимодействие обучающихся преимущественно с педагогом (каждый педагог общается с большим количеством обучающихся, а каждый обучающийся – с относительно небольшим количеством педагогов), а также тем, что обучающиеся в процессе общения между собой используют альтернативные и более привычные способы связи (традиционные социальные сети, мобильные мессенджеры).

Полученные данные позволяют лучше понять процессы, связанные с реализацией обучения в сообществах Интернета с использованием сетевых тех-

нологий. Понимание характера этих процессов, возможных стратегий и предпочтений поведения педагогов и обучаемых в цифровой образовательной среде способно послужить дальнейшей разработке и совершенствованию сетевых инструментов учебного назначения, а также педагогических технологий, составляющих основу реализации учебной деятельности в сети Интернет.

### Список литературы

- [1] *Кушнир М.* Как построить цифровую образовательную среду. URL: [https://klever-ok.ru/2017/05/24/kushnir\\_digital\\_edu/](https://klever-ok.ru/2017/05/24/kushnir_digital_edu/) (дата обращения: 05.07.2020).
- [2] *Горяченко Е.А.* Интернет-пространство как образовательная среда XXI века // Сетевое образовательное взаимодействие в подготовке педагога информационного общества: сборник трудов Международной научно-практической конференции. Владивосток, 2019. С. 92–95.
- [3] *Ломаченко Т.И., Кокодей Т.А., Хитущенко В.В.* Разработка модели комплексного функционирования ключевых компонентов современной цифровой образовательной среды // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия: Социально-экономические науки. 2019. № 2. С. 58–64.
- [4] *Ниматулаев М.М., Цветкова О.Н., Арутюнян В.В., Аскеров А.С., Хомякова В.Е.* Интернет-технологии в образовании и культура общения в условиях телекоммуникации // Образовательное пространство в информационную эпоху: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. М.: ИСРО РАО, 2018. С. 599–609.
- [5] *Колыхматов В.И.* Образование будущего: технологии цифровизации // Современное образование: содержание, технологии, качество. 2019. Т. 1. С. 12–15.
- [6] *Шалютина Н.В., Пятибратов В.Е.* Использование студентами образовательных онлайн-платформ // Молодежь: актуальные социальные практики. Нижний Новгород, 2020. С. 112–125.
- [7] *Якушева Н.М.* Электронное обучение: подходы к реализации, примеры средств обучения и учебных заведений // Вестник Московского государственного гуманитарного университета имени М.А. Шолохова. Серия: Педагогика и психология. 2014. № 1. С. 84–88.
- [8] *Зильберман Н.Н., Куликов И.А., Можяева Г.В., Феценко А.В.* Перспективы развития технологий электронного обучения: системы дистанционного обучения или социальные сети? // Лучшие практики электронного обучения: материалы I методической конференции. Томск, 2015. С. 13–20.
- [9] *Ковальчук С.С., Гаркуша Н.А., Медянкина Е.Н., Мухина Ю.Н.* Онлайн-обучение: из опыта зарубежных и российских вузов // Высшее образование сегодня. 2020. № 1. С. 31–37.
- [10] *Медведев Д.А., Кузнецова В.С.* Системы дистанционного обучения в современном образовании // Прорывные научные исследования: проблемы, закономерности, перспективы: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. Пенза, 2020. С. 79–83.
- [11] *Феценко А.В.* Социальные сети в образовании: анализ опыта и перспективы развития // Гуманитарная информатика. 2011. Вып. 6. С. 124–134.
- [12] *Волик М.В., Милостивая Ю.С.* Использование социальных сетей в обучении // Социально-экономическое развитие региона в условиях модернизации: материалы Всероссийской межвузовской научно-практической конференции преподавателей и студентов. Владикавказ: Финансовый университет, 2015. С. 495–500.
- [13] *Ангел О.Ю.* Социальные сети как средство обучения и взаимодействия в образовательном процессе // Новые технологии в образовании: сборник статей III Международной научно-практической конференции. Красноярск, 2015. С. 17–21.

- [14] Сергеев А.Н. Опыт реализации портала электронного обучения в социальной образовательной сети университета // Информационные технологии в образовании XXI века: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. М.: МИФИ, 2015. С. 76–82.
- [15] Сергеев А.Н., Выдрыч Е.И. Социальная сеть как техническая платформа дистанционной поддержки обучающихся в сети Интернет // European Social Science Journal. 2017. № 11. С. 324–329.
- [16] Сергеев А.Н. Социальная сеть как образовательный портал вуза: реализация в образовательной практике теории обучения в сообществах Интернета // Образование и общество. 2018. № 3–4 (110–111). С. 72–75.

## References

- [1] Kushnir M. *Kak postroit' cifrovuju obrazovatel'nuju sredu* [How to build the digital educational environment]. Available from: [https://klever-ok.ru/2017/05/24/kushnir\\_digital\\_edu/](https://klever-ok.ru/2017/05/24/kushnir_digital_edu/) (accessed: 05.07.2020).
- [2] Gorjachenko EA. Internet-prostranstvo kak obrazovatel'naja sreda XXI veka [Internet space as the educational environment of the XXI century]. *Setevoe obrazovatel'noe vzaimodejstvie v podgotovke pedagoga informacionnogo obshhestva* [Network educational interaction in teacher training in the information society]: proceedings of the International scientific and practical conference. Vladivostok; 2019. p. 92–95.
- [3] Lomachenko TI, Kokodej TA, Hitushhenko VV. Razrabotka modeli kompleksnogo funkcionirovaniya ključevyh komponentov sovremennoj cifrovoj obrazovatel'noj sredy [Development of the model of complex functioning of the key components of the modern digital environment]. *Vestnik Juzhno-Rossijskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta (Novoçherkasskogo politehničeskogo instituta). Serija: Social'no-jekonomičeskie nauki* [Bulletin of South Russian State Technical University (Novoçherkassk Polytechnical Institute. Series: Socio-Economical Sciences)]. 2019;(2):58–64.
- [4] Nimatulaev MM, Cvetkova ON, Arutjunjan VV, Askerov AS, Homjakova VE. Internet-tehnologii v obrazovanii i kul'tura obshhenija v uslovijah telekommunikacii [Internet technologies in education and culture of communication in terms of telecommunication]. *Obrazovatel'noe prostranstvo v informacionnuju jepohu* [Educational space in the era of information]: collection of scientific papers of the International scientific and practical conference. Moscow: ISRO RAO Publ.; 2018. p. 599–609.
- [5] Kolyhmatov VI. Obrazovanie budushhego: tehnologii cifrovizacii [Education of the future: technologies of digitalization]. *Sovremennoe obrazovanie: soderzhanie, tehnologii, kachestvo* [Modern education: contents, technologies, quality]. 2019;1:12–15.
- [6] Shaljutina NV, Pjatibratov VE. Ispol'zovanie studentami obrazovatel'nyh onlajn-platform [Use of educational online-platforms by students]. *Molodezh': aktual'nye social'nye praktiki* [The youth: relevant social experiences]. Nizhny Novgorod; 2020. p. 112–125.
- [7] Jakusheva NM. Jelektronnoe obuchenie: podhody k realizacii, primery sredstv obuchenija i uchebnyh zavedenij [E-learning: approaches to implementation, examples of learning tools and educational institutions]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo gumanitarnogo universiteta imeni M.A. Sholohova. Seriya: Pedagogika i psihologija* [Bulletin of Moscow State University of Humanities named after M.A. Sholokhov. Series: Pedagogy and Psychology]. 2014;(1):84–88.
- [8] Zilberman NN, Kulikov IA, Mozhaeva GV, Feshhenko AV. Perspektivy razvitiya tehnologij jelektronnogo obuchenija: sistemy distancionnogo obuchenija ili social'nye seti? [Prospects of development of the technologies of e-learning: systems of distance learning or social networks?]. *Luchshie praktiki jelektronnogo obuchenija* [Best experiences of e-learning]: materials of the First methodological conference. Tomsk; 2015. p. 13–20.
- [9] Kovalchuk SS, Garkusha NA, Medjankina EN, Muhina JuN. Onlajn-obuchenie: iz opyta zarubezhnyh i rossijskih vuzov [Online education: from the experience of foreign and

- Russian higher schools]. *Vysshhee obrazovanie segodnja [Higher education today]*. 2020;(1):31–37.
- [10] Medvedev DA, Kuznecova VS. Sistemy distancionnogo obuchenija v sovremennom obrazovanii [Systems of distant education in modern education]. *Proryvnye nauchnye issledovanija: problemy, zakonovernosti, perspektivy [Breakthrough scientific research: issues, regulations, prospects]: collection of articles of the XIV International scientific and practical conference*. Penza; 2020. p. 79–83.
- [11] Feshhenko AV. Social'nye seti v obrazovanii: analiz opyta i perspektivy razvitiya [Social networks in education: analysis of experience and prospects of development]. *Gumanitarnaja informatika [Liberal informatics]*. 2011;6:124–134.
- [12] Volik MV, Milostivaja JuS. Ispol'zovanie social'nyh setej v obuchenii [Use of social networks in education]. *Social'no-jekonomicheskoe razvitie regiona v uslovijah modernizacii [Socio-economic development of the region in terms of modernization]: materials of the All-Russian interuniversity scientific and practical conference of teachers and students*. Vladikavkaz: Finansovyj universitet Publ.; 2015. p. 495–500.
- [13] Angel OJu. Social'nye seti kak sredstvo obuchenija i vzaimodejstvija v obrazovatel'nom processe [Social networks as the means of teaching and interaction in the educational process]. *Novye tehnologii v obrazovanii [New technologies in education]: collection of articles of the III International scientific and practical conference*. Krasnoyarsk; 2015. p. 17–21.
- [14] Sergeev AN. Opyt realizacii portala jelektronnogo obuchenija v social'noj obrazovatel'noj seti universiteta [Experience of e-learning educational portal in the social educational network of the university]. *Informacionnye tehnologii v obrazovanii XXI veka [Information technologies in education of the XXI century]: collection of scientific papers of the International scientific and practical conference*. Moscow: MIFI Publ.; 2015. p. 76–82.
- [15] Sergeev AN, Vydrych EI. Social'naja set' kak tehničeskaja platforma distancionnoj podderzhki obuchajushhihsja v seti internet [Social network as the technical platform of distant support of students on the Internet]. *European Social Science Journal [European Social Science Journal]*. 2017;(11):324–329.
- [16] Sergeev AN. Social'naja set' kak obrazovatel'nyj portal vuza: realizacija v obrazovatel'noj praktike teorii obuchenija v soobshhestvah Interneta [Social network as the educational portal of a higher school: implementation of education theory in educational experience in Internet communities]. *Obrazovanie i obshhestvo [Education and Society]*. 2018;3–4(110–111):72–75.

### Сведения об авторе:

*Сergeev Алексей Николаевич*, доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры информатики и методики преподавания информатики Волгоградского государственного социально-педагогического университета. E-mail: alexey-sergeev@yandex.ru

### Bio note:

*Alexey N. Sergeev*, doctor of pedagogical sciences, associate professor, professor of the Department of Informatics and Methods of Teaching Informatics of the Volgograd State Social and Pedagogical University. E-mail: alexey-sergeev@yandex.ru





## ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ОБУЧЕНИЯ EDUCATIONAL ELECTRONIC PUBLICATIONS AND RESOURCES

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-4-337-348

УДК 373.51

Научная статья/Research article

### Возможности использования интерактивных заданий по химии в рамках Middle Years Programme (основная школа) Международного бакалавриата

В.И. Томин

Школа № 1517 г. Москвы

*Российская Федерация, 123103, Москва, Живописная улица, д. 11, корп. 1*

**Аннотация.** *Проблема и цель.* В современной методике преподавания одним из наиболее прогрессивных и эффективных средств увеличения интереса к учению и развития учащихся считаются информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). В России применение ИКТ и разработка их теоретических аспектов при обучении химии по Middle Years Programme (МYP, основная школа) Международного бакалавриата находится на зачаточном уровне и, следовательно, является современной и актуальной проблемой системы образования. Возрастанию интереса к изучению химии способствуют основанные на использовании ИКТ в образовательном процессе новые методы и средства. Повышение уровня самостоятельности в учебной деятельности в рамках работы с ИКТ положительно влияет на формирование компетентной, развитой личности, учит детей принимать адекватные решения, мотивирует к усовершенствованию самоподготовки к урокам. Благодаря непрерывному движению современного образования в сторону изменений и прогресса появляются новые разработки и средства обучения, которые можно применять при обучении химии. Все это способствует созданию и поддержанию стабильного интереса к образовательным процессам как при самостоятельном поиске и решении задач, так и в школе на уроках. Зачастую существующие сегодня общепризнанные подходы к изучению темы валентности не дают должных и желаемых результатов. А недостаточное усвоение этой темы учащимися приводит к ухудшению успеваемости в дальнейшем изучении курса химии основной школьной программы. В рамках МYP (основная школа) Международного бакалавриата изучение темы «Валентность» заменяется объяснением понятий электроотрицательности и степени окисления, что приводит к потере одного из фундаментальных понятий в химии. Это и определяет проблему исследования, цель которого заключается в описании подходов к повышению интереса и внимания учащихся в условиях использования новаторских интерактивных технологий.

*Методология.* Методологической основой послужили научные и научно-методические работы А.К. Ахлебинина, Н.П. Безруковой, Г. Вернена, Л.С. Выготского, П.Я. Гальперина

© Томин В.И., 2020

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

на, С.А. Герус, А.А. Журина, В.В. Загорского, Л.С. Зазнобиной, О.С. Зайцева, М.В. Зуевой, Р.Г. Ивановой, Н.Е. Кузнецовой, Г.Я. Ластушкиной, Т.С. Назаровой, Е.И. Машбица, Е.С. Полат, Л.Ф. Плеуховой, И.В. Роберт, Т.А. Сергеевой, Н.Ф. Талызиной, С.Г. Чайкова, Г.М. Чернобельской, Л.Л. Чунихиной, М. Шанона.

*Результаты.* Обоснована целесообразность использования интерактивных заданий по химии (на примере темы «Валентность») при обучении школьников по МYP за счет повышения общего уровня успеваемости по данной теме, увеличения интереса к урокам химии. Определены подходы к отбору содержания для создания интерактивных заданий, в числе которых научность, систематичность, соответствие возрастным особенностям. Разработана и апробирована система интерактивных заданий для изучения темы «Валентность» по программе МYP, включающая в себя методические материалы по подготовке учащихся, в том числе теоретическую часть и разбор примеров.

*Заключение.* Результаты позволили сделать вывод, что создание и применение специальным образом подготовленной системы интерактивных заданий по химии (на примере темы «Валентность») для МYP приводит к существенному упрощению изучения данной темы и повышению уровня внутренней мотивации к изучению химии.

**Ключевые слова:** информатизация образования, теория и методика обучения химии, интерактивные технологии, Middle Years Programme (основная школа), Международный бакалавриат

**История статьи:** поступила в редакцию: 22 мая 2020 г.; принята к публикации: 29 июня 2020 г.

**Для цитирования:** Томин В.И. Возможности использования интерактивных заданий по химии в рамках Middle Years Programme (основная школа) Международного бакалавриата // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 4. С. 337–348. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-4-337-348>

## **Opportunities to use interactive tasks in chemistry within the Middle Years Programme (basic school) of the International Baccalaureate**

**Vladimir I. Tomin**

School No. 1517 in Moscow  
11 Zhivopisnaya St, bldg 1, Moscow, 123103, Russian Federation

**Abstract.** *Problem and purpose.* Information and communication technologies (ICT) are considered one of the most progressive and effective means of increasing interest in learning, as well as developing students in modern teaching methods. In Russia, the use of ICT and the development of its theoretical aspects in teaching chemistry under the Middle Years Programme (MYP, basic school) of the International Baccalaureate is at an embryonic level and, therefore, is a modern and very urgent problem of the education system within the framework of the International Baccalaureate. New methods and means based on the use of ICT in the educational process contribute to the growing interest in the study of chemistry. Increasing the level of independence in educational activities within the framework of working with ICT contributes to the formation of a competent, developed personality, teaches children to make adequate decisions, and motivates to improve self-preparation for lessons. Thanks to the continuous movement of modern education towards change and progress, there are more and more new developments and teaching aids that can be used in teaching chemistry. All this

contributes to the creation and maintenance of a stable interest in educational processes, both in the independent search and solution of problems, and at school in the classroom. Often, the generally accepted approaches to the study of the topic of valence, existing today, do not give the desired and desired results. And the insufficient assimilation of this topic by students leads to a deterioration in academic performance in the further paragraphs of the chemistry course of the basic school curriculum. In the MYP (basic school), the study of the topic “Valence” is replaced by an explanation of the concepts of electronegativity and oxidation state, which leads to the loss of one of the fundamental concepts in chemistry. That fact defines the problem of the article. The purpose of the article is to describe approaches to increasing the interest and attention of students in the context of the use of innovative interactive technologies.

*Methodology.* The methodological basis was the scientific and methodological works of A.K. Akhlebinin, N.P. Bezrukova, G. Vern, L.S. Vygotsky, P.Ya. Galperin, S.A. Gerus, A.A. Zhurin, V.V. Zagorsky, L. S. Zaznobina, O.S. Zaitsev, M.V. Zueva, R.G. Ivanova, N.E. Kuznetsova, G.Ya. Lastushkina, T.S. Nazarova, E.I. Mashbitsa, E.S. Polat, L.F. Pleukhova, I.V. Robert, T.A. Sergeeva, N.F. Talyzina, S.G. Chaikova, G.M. Chernobelskaya, L.L. Chunikhina, M. Shanon.

*Results.* The expediency of using interactive tasks in chemistry (on the example of the topic “Valence”) in teaching schoolchildren under the MYP has been substantiated by increasing the general level of academic performance on this topic, as well as interest in chemistry lessons. Approaches to the selection of content (on the example of the topic “Valence”) for the creation of interactive tasks, including scientific, systematic, age-appropriate, are determined. A system of interactive tasks for studying the topic “Valence” under the MYP was developed and tested, which contains teaching materials for preparing students on the specified topic, including the theoretical part and analysis of examples.

*Conclusion.* The results allowed to conclude that the creation and use of a specially prepared system of interactive tasks in chemistry (using the example of the “Valence” topic) for the MYP leads to a significant simplification of the study of this topic and an increase in the level of intrinsic motivation to study chemistry.

**Keywords:** informatization of education, theory and methods of teaching chemistry, interactive technologies, Middle Years Programme (basic school), International Baccalaureate

**Article history:** received: 22 May 2020; accepted: 29 June 2020.

**For citation:** Tomlin VI. Opportunities to use interactive tasks in chemistry within the Middle Years Programme (basic school) of the International Baccalaureate. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2020;17(4):337–348. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-4-337-348>

**Постановка проблемы.** Для осуществления требований современного химического образования разрабатываются новые образовательные базы и стратегии обучения, в числе которых интерактивное обучение химическим дисциплинам [1–8]. При таком подходе в процессе формирования и развития специальных компетенций учащихся в ходе обучения химическим дисциплинам они будут не только осваивать отдельных химических знания и умения, но и овладевать учебной деятельностью интерактивно.

Термин «интерактивный» распространен в информатике и синонимичен понятию «диалоговый» [9–14]. Такой режим обычно предполагает обмен текстовыми командами и ответами. А.К. Ахлебинин и Э.Е. Нифантьев обратили внимание на глубинное значение интерактивных процессов в образовании. По их мнению, это взаимодействие с сознанием обучаемого [15]. В качестве примера можно рассмотреть такую ситуацию: учащиеся работают над

заданием, где в качестве ответа на вопрос вводится произвольная формулировка ответа. В таком случае, если результат решения и является вводимым ответом, то в сознании учащегося он глубоко впечатывается и запоминается произвольно.

В компьютерно-опосредованной коммуникации интерактивная составляющая взаимодействия является одной из наиболее значимых характеристик. В данном контексте можно говорить о контакте как между людьми, так и между пользователями и информационными ресурсами. Совместная работа выстраивается по истечении определенного временного промежутка в совместной коммуникации, так как она беспрестанно отзывается к предыдущему опыту.

Суть интерактивных заданий и их применение на уроках химии можно рассматривать по-разному. Например, опираясь на уже упомянутое сравнение интерактивного процесса с диалоговым взаимодействием между человеком и компьютером, состоящем из совокупности элементарных компонентов «запрос – реакция». В этом случае «запрос» представляет собой сигнал от пользователя к обучающей программе и/или в обратном порядке. А «реакция» – это ответ на присланный сигнал. Каждый ответ определяет дальнейшие действия стороны-адресата. Из таких интерактивных элементов-сигналов пользователя к программе состоит любая интерактивная программа. С помощью интерактивных элементов удастся создать кнопки навигации, помощи, справки или поиска.

Таким образом, эффективность организованной интерактивности определяется умением грамотно составлять «цепочки» из простейших элементов в категориях «запрос – реакция», которые взаимопроникают друг в друга и помогают провести логические связи между предшествующими запросами и следующими за ними реакциями.

**Методы исследования.** Направленность педагогической деятельности на формирование личности – первостепенная основа почти всех инновационных технологий, многие из которых строятся на применении интерактивных методов обучения. Суть интерактива состоит в том, чтобы создавать условия для комфортного обучения, помочь учащимся познать самих себя, разглядеть собственные таланты и раскрыть способности, стать интеллектуально состоятельными личностями и быть готовыми продуктивно участвовать в процессе обучения. Учебный процесс с применением интерактивного обучения позволяет учителю вовлечь весь класс в процесс познания и рефлексии. Благодаря совместной деятельности класса каждый учащийся ощущает важность своих идей и знаний, которыми делится с окружающими. В атмосфере взаимной поддержки это позволяет развивать и переводить на более высокие формы кооперации познавательную деятельность.

Вступительный проблемный вопрос формулируется самим учителем или учащимися в процессе выполнения домашнего задания или заполнения анкеты. Нахождение ответа на него может происходить в диалоге с классом, в процессе поиска истины через систему поставленных учителем прямых вопросов или в организованных группах учащихся. Обязательное и безотлагательное условие – диалог по итогам такой работы. Диалог – это творческое

сотрудничество всех участников образовательного процесса. По разные стороны могут быть различные группы учащихся или группы учеников и учителя. Цель – общий поиск ответа на поставленный вопрос или решение задачи. Такая форма общения ведет к коллективной и, что немаловажно, продуктивной работе. В реальном времени решается общая задача, значимая для каждого по отдельности. В ходе диалога учащиеся обучаются критическому мышлению, анализу информации, умению принимать во внимание все альтернативные пути и мнения, строить общение с другими людьми, находить общий язык для совместного поиска истины. Для этого нужно расширять используемые информационные источники на уроках, творческие задания, работу с документацией, таблицами, привносить новые формы работы – в парах, группах, распределяясь по ролям в модельных ситуациях.

Групповое обучение считается одним из наиболее эффективных методов преподавания в системе Middle Years Programme (МYP), поскольку общает детей к важным навыкам жизни, осуществляет действенную коммуникацию между одноклассниками, воспитывает умение слушать, примерять точку зрения другого учащегося, разрешать конфликты, работать сообща для достижения общей цели. Работа в группе также воспитывает самоуважение, укрепляет дружбу в классе, зачастую меняет в лучшую сторону отношение к школе, дарит возможность избежать негативных сторон соревнования. В группах учащиеся убеждаются в ценности взаимопомощи и повышают академическую успеваемость.

**Результаты и обсуждение.** В интерактивной деятельности на уроках химии в рамках реализации МYP находят место разнообразные формы организационной работы на уроке – ролевая игра, урок-конференция, урок-семинар. Использование этих технологий обязывает учителя продумывать свою работу наперед, рассчитывать дифференцированные по сложности и разнообразию деятельности задания, использовать дополнительную литературу по предмету, возможно, изменить систему оценивания. Построение интерактивного урока – задача непростая. Ведь на таком уроке учитель выступает в роли организатора, ведущего, и большая часть работы в плане изучения материала остается за учащимися, реализуется через их самостоятельную деятельность. Проведение такого форм-фактора уроков актуально при изучении тем, касающихся получения, производства или применения тех или иных веществ.

Характер наших разработок напрямую зависит от МYP Международного бакалавриата, в связи с чем мы опытным путем сформулировали собственные дополнительные требования к интерактивным заданиям.

Для создания системы интерактивных заданий по химии по теме «Валентность» нами использовались онлайн-платформа конструирования образовательных материалов [cogearp.ai](https://cogearp.ai) (рис. 1) и приложение для поддержки обучения и процесса преподавания с помощью интерактивных модулей [learningapps.org](https://learningapps.org). (рис. 2).

Эксперимент выявил, что большинство учащихся испытывают повышенный интерес и желание работать на уроках химии после участия в обучении с применением интерактивных заданий (рис. 3).

Такие уроки вызвали у них эмоциональный подъем, стремление вступать в дискуссии, обсуждать ответы и пути решения заданий. М.Е. Тульчинский выявил аналогичный паттерн поведения и отношения учащихся к предмету на занятиях по физике с применением информационных технологий. Мы связываем результаты экспериментов с тем, что работа с интерактивными заданиями несет в себе элемент игры, делает обучение увлекательным, помогает в более прочном и живом усвоении знаний, которые в иных условиях не вызывают такого внимания и интереса у учащихся.

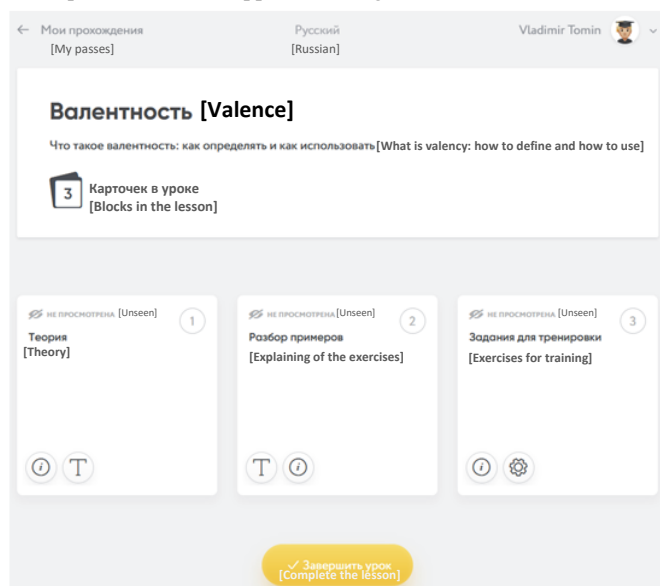
Участники эксперимента были разделены на две группы: контрольную – классы 8Л и 8В и экспериментальную – классы 8М и 8Г. После входного теста (табл. 1) дальнейшие уроки по теме «Валентность» в экспериментальной группе проходили с применением интерактивных заданий, в контрольной – без.

Данные табл. 2 показывают повышение среднего балла в каждом классе, но у учащихся, находящихся в экспериментальной группе, прирост среднего балла несколько выше. Во всех классах также заметно значительное снижение неудовлетворительных результатов работы и в целом повышение количества работ, написанных на отметку «5». Результаты итоговой контрольной работы в каждом классе отображены в табл. 3.

<https://coreapp.ai/app/player/lesson/5e19dfbc8ee3dffc152fb790/6>



Примеры заданий и фрагментов прохождения  
[Examples of tasks and application fragments]



**Рис. 1.** Примеры заданий и фрагментов приложения coreapp.ai  
[Figure 1. Examples of tasks and application fragments coreapp.ai]

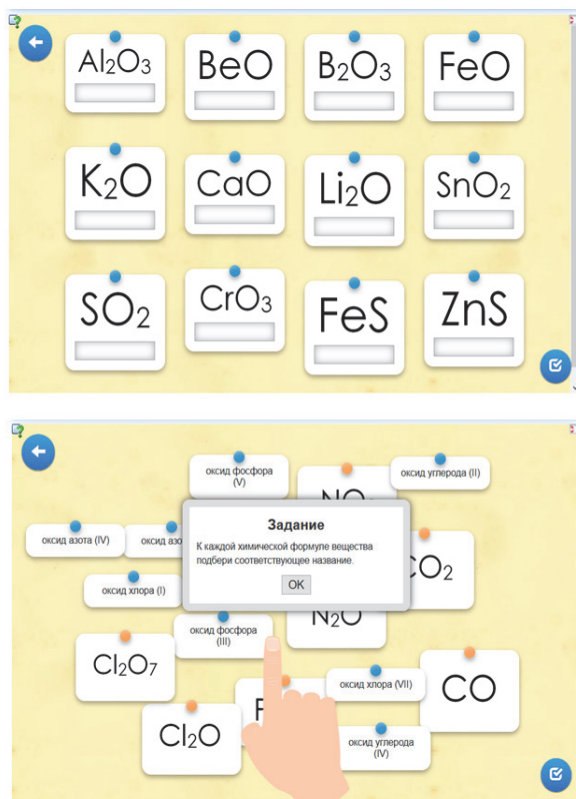


Рис. 2. Примеры заданий и фрагментов приложения learningapps.org

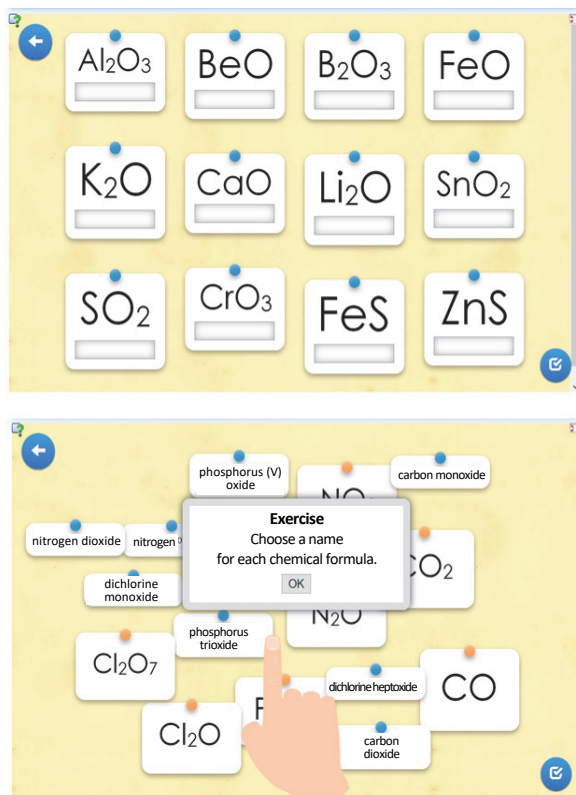
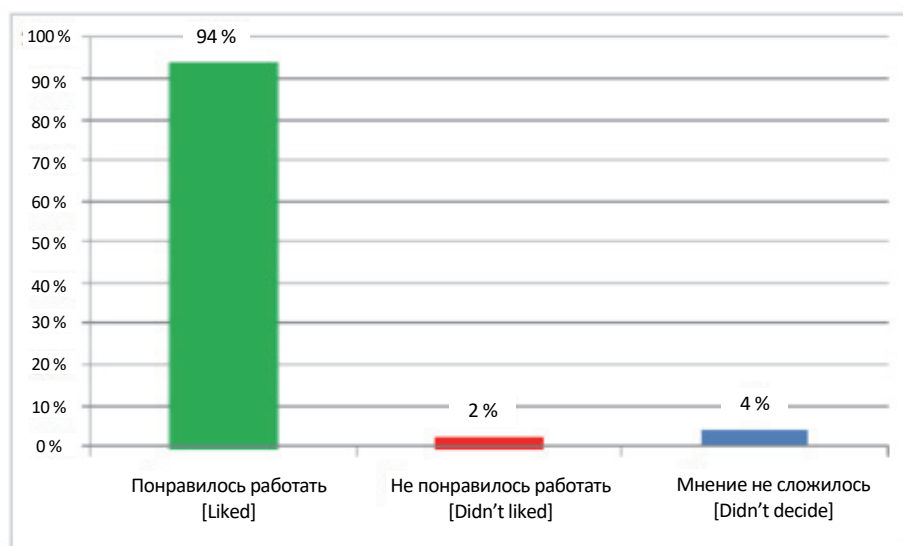


Figure 2. Examples of tasks and application fragments learningapps.org



**Рис. 3.** Отношение учащихся к работе с интерактивными заданиями  
**[Figure 3.** Students' attitude to working with interactive tasks]

Таблица 1

**Результаты входного тестирования по теме «Валентность»**  
**[Table 1. Results of input testing on the topic “Valence”]**

Отметки [Marks]	8Л				8М				8Г				8В			
	5	4	3	2	5	4	3	2	5	4	3	2	5	4	3	2
Количество отметок [Number of marks]	10	4	5	2	8	6	12	3	12	11	2	0	10	10	4	0
Всего учащихся [Total number of students]	21				29				25				24			
Средний балл [Average grade]	4,05				3,66				4,40				4,25			

Таблица 2

**Результаты промежуточной самостоятельной работы по теме «Валентность»**  
**[Table 2. Results of intermediate independent work on the topic “Valence”]**

Отметки [Marks]	8Л				8В				8М				8Г			
	5	4	3	2	5	4	3	2	5	4	3	2	5	4	3	2
Количество отметок [Number of marks]	10	6	4	1	12	11	3	0	11	6	10	2	14	10	1	0
Всего учащихся [Total number of students]	21				24				29				25			
Средний балл [Average grade]	4,19				4,35				3,90				4,52			



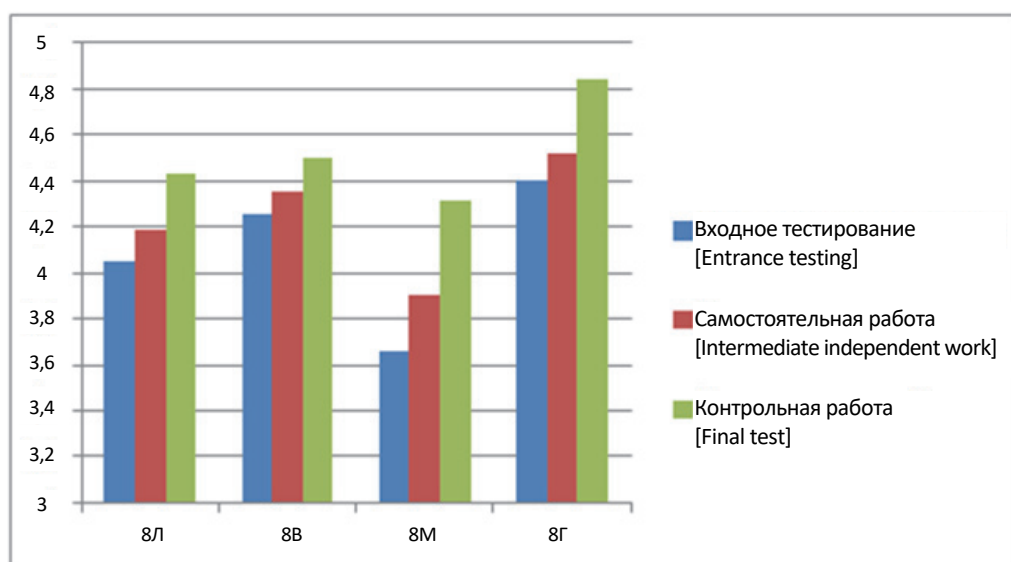
Таблица 3

**Результаты итоговой контрольной работы по теме «Валентность»**  
**[Table 3. Results of the final control work on the topic “Valence”]**

Отметки [Marks]	8Л				8В				8М				8Г			
	5	4	3	2	5	4	3	2	5	4	3	2	5	4	3	2
Количество отметок [Number of marks]	13	5	2	1	14	8	2	0	15	5	5	1	21	4	0	0
Всего учащихся [Total number of students]	21				24				29				25			
Средний балл [Average grade]	4,43				4,50				4,31				4,84			

По результатам контрольной работы можно судить о повышении среднего балла у учащихся всех классов, но в разной степени. Чтобы наглядно отразить изменение прироста показателей среднего балла за работы по теме «Валентность» у учащихся всех исследуемых классов была построена диаграмма (рис. 4).

Открытые и закрытые формы интерактивных заданий по химии апробированы в образовательном процессе. После проведения сравнения их эффективности было обнаружено повышение качества знаний в большей степени от интерактивных заданий открытой формы, чем от закрытой. Применение интерактивных заданий при обучении химии повышает качество знаний и увеличивает их прочность, а также способствует росту внутренней мотивации к учению, что доказывается результатами проведенного исследования.



**Рис. 4.** Изменение среднего балла в разных классах по результатам выполненных работ по теме «Валентность»  
**[Figure 4.** Change in the average score in different classes based on the results of work performed on the topic “Valence”]

**Заключение.** На основании анализа научной, методической и учебной литературы уточнено понятие интерактивного задания, сделан вывод о важной роли интерактивных заданий в образовательном процессе при изучении химии. Содержащие информацию, предоставляемую при помощи средств информационно-коммуникационных технологий, и имеющие сложную структуру интерактивные задания предполагают предоставление учителем обратной связи и определенных условий.

Рассмотренные схемы диалогового обмена информацией между учащимися и учителем, использующим в работе возможности ИКТ, отражают разновидности результатов и действий, возникающие при внесении учащимися всевозможных ответов, и демонстрируют, как варианты ответов зависят от сделанного участниками интерактивных заданий выбора, какие возможности получения учебной информации открывает самостоятельный поиск ответа и коррекции уже имеющихся знаний.

### Список литературы

- [1] *Ахлебинин А.К.* Система многофункциональных интерактивных обучающих заданий с мультимедиа компонентами для электронного учебника химии // Сборник научных работ лауреатов областных премий и стипендий. Калуга: КГПУ имени К.Э. Циолковского, 2006. Вып. 2. С. 107–115.
- [2] *Ахлебинин А.К.* Некоторые проблемы использования электронных изданий учителями химии // Информационные технологии в образовании: сборник трудов XVI Международной конференции-выставки. М.: БИТ про, 2006. Ч. 3. С. 13–14.
- [3] *Зазнобина Л.С., Назарова Т.С., Морозова Т.Н., Шаповаленко С.В.* Банк визуальной информации как научная технико-педагогическая задача // Информатика и образование. 1996. № 4. С. 1–4.
- [4] *Габриелян О.С.* Общая химия в тестах, задачах, упражнениях: 11 класс: учебное пособие для общеобразовательных учреждений. М.: Дрофа, 2003. 304 с.
- [5] *Грабецкий А.А., Зазнобина Л.С., Назарова Т.С.* Использование средств обучения на уроках химии. М.: Просвещение, 1988. 158 с.
- [6] *Загорский В.В.* Интернет-ресурсы для учителя // Химия в школе. 2003. № 9. С. 2–7.
- [7] *Пак М. С.* Алгоритмы в обучении химии. М.: Просвещение, 1993. 63 с.
- [8] *Чернобельская Г.М.* Основы методики обучения химии: учебное пособие. М.: Просвещение, 1987. 256 с.
- [9] *Григорьев С.Г., Гринишкун В.В.* Информатизация образования: фундаментальные основы: учебник. М.: МГПУ, 2005. 231 с.
- [10] *Заславская О.Ю.* Информатизация образования: новое понимание места и роли учителя в учебном процессе // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2007. № 9. С. 81–82.
- [11] *Заславская О.Ю.* Трансформация образования в условиях развития цифровых технологий // Горизонты и риски развития образования в условиях системных изменений и цифровизации: сборник научных трудов XII Международной научно-практической конференции. М.: Международная академия наук педагогического образования, 2020. С. 70–74.
- [12] *Заславская О.Ю.* Возможности сетевых образовательных ресурсов для подготовки критериально-ориентированных заданий // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2016. № 4 (38). С. 37–43.

- [13] Назарова Т.С., Тихомирова К.М., Кудина И.Ю., Кожевников Д.Н. и др. Инструментальная дидактика: перспективные средства, среды, технологии обучения. М. – СПб., 2012. 278 с.
- [14] Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. М.: Школа-Пресс, 1994. 205 с.
- [15] Ахлебинин А.К., Лазыкина Л.Г., Лихачев В.Н., Нифантьев Э.Е. Демонстрационный эксперимент по химии на мультимедийном компьютере // Химия в школе. 1999. № 5. С. 56–60.

## References

- [1] Ahlebinin AK. Sistema mnogofunkcional'nyh interaktivnyh obuchayushchih zadaniy s mul'timedia komponentami dlya elektronnoy uchebnika himii [System of multifunctional interactive training tasks with multimedia components for an electronic chemistry textbook]. *Sbornik nauchnykh rabot laureatov oblastnykh premij i stipendij [Collection of scientific papers of winners of regional prizes and scholarships]*. 2006;2:107–115.
- [2] Ahlebinin AK. Nekotorye problemy ispol'zovaniya elektronnykh izdaniy uchitelyami himii [Some problems of using electronic publications by chemistry teachers]. *Informacionnyye tekhnologii v obrazovanii [Information technologies in education]: proceedings of the XVI International conference-exhibition*. 2006;3:13–14.
- [3] Zaznobina LS, Nazarova TS, Morozova TN, Shapovalenko CB. Bank vizual'noj informacii kak nauchnaya tekhniko-pedagogicheskaya zadacha [Bank of visual information as a scientific technical and pedagogical task]. *Informatika i obrazovanie [Informatics and education]*. 1996;(4):1–4.
- [4] Gabrielyan OS. *Obshchaya himiya v testah, zadachah, uprazhneniyah: 11 klass [General chemistry in tests, tasks, exercises: grade 11]*. Moscow: Drofa Publ.; 2003.
- [5] Grabeckij AA, Zaznobina LC, Nazarova TS. *Ispol'zovanie sredstv obucheniya na urokah himii [Use of teaching tools in chemistry lessons]*. Moscow: Prosveshchenie Publ.; 1988.
- [6] Zagorskij VV. Internet-resursy dlya uchitelya [Internet resources for teachers]. *Himiya v shkole [Chemistry at school]*. 2003;(9):2–7.
- [7] Pak MS. *Algoritmy v obuchenii himii [Algorithms in teaching chemistry]*. Moscow: Prosveshchenie Publ.; 1993.
- [8] Chernobelskaya GM. *Osnovy metodiki obucheniya himii [Fundamentals of chemistry teaching methods]*. Moscow: Prosveshchenie Publ.; 1987.
- [9] Grigorev SG, Grinshkun VV. *Informatizatsiya obrazovaniya: fundamental'nye osnovy [Informatization of education: the fundamental bases]*. Moscow: MGPU Publ.; 2005.
- [10] Zaslavskaya O. Yu. Informatizatsiya obrazovaniya: novoe ponimanie mesta i roli uchitelya v uchebnom processe [Informatization of education: a new understanding of the place and role of teachers in the educational process]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Informatika i informatizatsiya obrazovaniya [Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and Informatization of Education]*. 2007. No 9. Pp. 81 – 82.
- [11] Zaslavskaya OYu. Transformatsiya obrazovaniya v usloviyah razvitiya cifrovyykh tekhnologij [Transformation of education in the conditions of development of digital technologies]. *Gorizonty i riski razvitiya obrazovaniya v usloviyah sistemnykh izmenenij i cifrovizatsii [Horizons and risks of development of education in the conditions of system changes and digitalization]: collection of scientific papers of the XII International scientific and practical conference*. Moscow: Mezhdunarodnaya akademiya nauk pedagogicheskogo obrazovaniya; 2020. p. 70–74.
- [12] Zaslavskaya OYu. Vozmozhnosti setevyykh obrazovatel'nykh resursov dlya podgotovki kriterial'no-orientirovannykh zadaniy [Opportunities of network educational resources for preparation of criteria-oriented tasks]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogi-*

*cheskogo universiteta. Seriya: Informatika i informatizacija obrazovanija* [Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and Informatization of Education]. 2016;4(38):37–43.

- [13] Nazarova TS, Tihomirova KM, Kudina IYu, Kozhevnikov DN, et al. *Instrumental'naya didaktika: perspektivnye sredstva, sredy, tekhnologii obucheniya* [Instrumental didactics: promising tools, environments, learning technologies]. Moscow, Saint Petersburg; 2012.
- [14] Robert IV. *Sovremennye informacionnye tekhnologii v obrazovanii: didakticheskie problemy, perspektivy ispol'zovaniya* [Modern information technologies in education: didactic problems, prospects for use]. Moscow: Shkola-Press; 1994.
- [15] Ahlebinin AK, Lazykina LG, Lihachev VN, Nifantev EE. *Demonstracionnyj eksperiment po himii na mul'timedijnom komp'yutere* [Demonstration experiment in chemistry on a multimedia computer]. *Himiya v shkole* [Chemistry at school]. 1999;(5):56–60.

**Сведения об авторе:**

*Томин Владимир Игоревич*, учитель химии школы № 1517 г. Москвы. E-mail: tominvi@gym1517.ru

**Bio note:**

*Vladimir I. Tomin*, chemistry teacher at school No. 1517 in Moscow. E-mail: tominvi@gym1517.ru

## **Уважаемые коллеги!**

В 2004 г. был учрежден журнал «Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования».

Возможные рубрики журнала:

- инновационные педагогические технологии в образовании;
- интернет-поддержка профессионального развития педагогов;
- правовые аспекты информатизации образования;
- дидактические аспекты информатизации образования;
- менеджмент образовательных организаций;
- образовательные электронные издания и ресурсы;
- педагогическая информатика;
- развитие сети открытого дистанционного образования;
- электронные средства поддержки обучения;
- формирование информационно-образовательной среды;
- Болонский процесс и информатизация образования;
- зарубежный опыт информатизации образования.

«Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования» вошел в каталог Роспечати под индексом 18234 и с 2007 г. издается с периодичностью 4 номера в год, согласно представленному в таблице графику:

<b>Номер</b>	<b>Последний срок сдачи оформленной по установленным правилам статьи ответственному секретарю</b>	<b>Время выхода серии</b>
1	20 ноября	1-й квартал
2	20 февраля	2-й квартал
3	20 мая	3-й квартал
4	25 августа	4-й квартал

Журнал «Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования» входит в перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых могут быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

## **Уважаемые коллеги!**

Если предметом ваших исследований являются вопросы информатизации образовательного процесса, связанные с тематикой, обозначенной в рубриках нашей серии, приглашаем вас к сотрудничеству. Присылайте нам свои статьи. Правила оформления представлены ниже.

Вышедшие номера нашей серии доступны на сайте: <http://journals.rudn.ru/informatization-education>

*Контактные данные*

Почтовый адрес: Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 10, корп. 2

Ответственный секретарь серии, д. п. н., профессор Виктор Семенович Корнилов

E-mail: [vs\\_kornilov@mail.ru](mailto:vs_kornilov@mail.ru)

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

1. Текст статьи набирается в редакторе Word в формате А4 12 кеглем шрифта Times New Roman через 1,5 интервала. Параметры страницы: верхнее поле – 3,7 см, нижнее – 3,25 см, левое – 3,3 см, правое – 3,7 см, страницы нумеруются. К тексту статьи прилагаются краткие сведения об авторе: Ф.И.О. (полностью), ученые степень и звание, должность, название кафедры, место работы, e-mail, телефон. Рукописи принимаются: в электронной форме на диске или по электронной почте по любому из электронных адресов: [vs\\_kornilov@mail.ru](mailto:vs_kornilov@mail.ru), [vedvlad1@mail.ru](mailto:vedvlad1@mail.ru)

2. Оптимальный объем материалов:

**статьи** – 10–12 страниц (примерно 20 000 знаков);

**рецензии, обзоры** – 3–6 страниц (5000–10 000 знаков);

**анонсы** – 1–2 страницы (1500–3000 знаков).

3. Максимально допустимое превышение объема – 10–20 % (только с предварительного согласия главного редактора серии).

4. Каждая статья должна оформляться в следующем порядке:

а) название;

б) инициалы и фамилия автора (авторов);

в) места работы авторов;

г) рабочие адреса авторов (с указанием почтовых индексов);

д) аннотация статьи (минимальный объем аннотации – 150–200 слов);

е) ключевые слова;

ж) перевод на английский язык пп. а–е;

з) текст статьи;

и) список литературы;

к) References.

5. Литературные ссылки выделяются квадратными скобками [ ].

6. Убедительная просьба не использовать в тексте статьи переносы, вставленные вручную!

7. Разрядка текста исключается.

8. В тексте должны содержаться ссылки на рисунки и таблицы. За качество рисунков или фотографий редакция ответственности не несет.

9. Список литературы оформляется следующим образом:

а) номер ссылки выделяется квадратными скобками;

б) **для статей в сборниках и периодике:** фамилия и инициалы автора, название статьи; далее (после двух косых черточек) – название сборника или журнала, место издания (для книг и издательство), год издания (для периодических изданий – номер), страницы.

**Образец:** [3] *Корнилов В.С.* Психологические аспекты обучения студентов вузов фрактальным множествам // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2011. № 4. С. 79–82;

в) **для монографий:** фамилия и инициалы автора, название книги, место издания, издательство, год издания, количество страниц.

**Образец:** [1] *Воронцов А.Б., Чудинова Е.В.* Психолого-педагогические основы развивающего обучения. М.: 1С, 2003. 192 с.

10. Автор несет ответственность за точность приводимых в его статье сведений, цитат и правильность указания названий книг и журналов в списке литературы.

11. Согласно приказу ректора РУДН, каждая **статья**, представленная для опубликования, **проверяется в системе «Антиплагиат»** с целью определения доли оригинальности и выявления источников возможного заимствования. **К печати допускаются работы, в которых доля авторского текста составляет не менее 70 %.**

12. **При неправильном оформлении статьи, справок и библиографии, несвоевременной сдаче к указанному выше сроку материалов, непрохождении про-**

верки в системе «Антиплагиат» (менее 70 % оригинальности), а также при отрицательном отзыве рецензента редакционная коллегия серии оставляет за собой право отказать автору в публикации.

13. Редакция серии дает зеленую улицу статьям на английском языке. В этом случае сначала приводятся метаданные статьи на английском языке, а затем – на русском.

14. Мы просим авторов оформить через Роспечать подписку на журнал «Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования». Подписной индекс 18234.

15. Представляя в редакцию рукопись, автор берет на себя обязательство не публиковать ее ни полностью, ни частично в ином издании без согласия редакции.

*Образец оформления статьи*

## **Медико-биологическая лаборатория как объект моделирования**

**О.В. Игумнова, Е.А. Лукьянова, В.Д. Проценко, Е.М. Шимкевич**

Российский университет дружбы народов  
*Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8*

**Аннотация.** Образовательный потенциал медико-биологических лабораторий российских медицинских вузов не реализуется в полной мере. Актуальным вопросом медицинского образования является дополнение и замена проводимых лабораторных экспериментов виртуальными практикумами, для чего необходима разработка принципиальных подходов к моделированию виртуальной медико-биологической лаборатории. Данная статья посвящена разработке концептуальной модели виртуальной медико-биологической лаборатории.

**Ключевые слова:** имитационное моделирование, виртуальная реальность, медико-биологический эксперимент, виртуальная медико-биологическая лаборатория, образовательный процесс, информационно-образовательная среда

**Благодарности и финансирование.** Работа выполняется в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 гг.».

## **Medico-biological laboratory as an object of modeling**

**Olga V. Igumnova, Elena A. Lukyanova,  
Vladimir D. Protsenko, Ekaterina M. Shimkevich**

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
*8 Miklukho-Maklaya St, Moscow, 117198, Russian Federation*

**Abstract.** Medico-biological laboratories in Russian institutes of higher medical education do not support effectively the educational process. Searching of universal criteria and requirements to modeling of a virtual medico-biological laboratory is actual for medical education. The purpose of the article is to develop a conceptual model of a medico-biological experiment and principal approaches to realization of the model in a virtual medico-biological laboratory.

**Keywords:** imitating modeling, virtual reality, medico-biological experiment, virtual medicobiological laboratory, educational process, info-educational environment

**Acknowledgements and Funding.** The work is carried out within the Federal Target Program “Scientific and scientific-pedagogical personnel of innovative Russia for 2009–2013”.

(Текст статьи)

...В связи с этим остро встает вопрос определения основных подходов и принципов разработки медико-биологического эксперимента (МБЭ) с целью его воспроизведения путем моделирования в виртуальной медико-биологической лаборатории (ВМБЛ) [1; 4; 7]. Разработка принципиальных подходов позволит обоснованно определять выбор методов и «глубины» моделирования и визуализации МБЭ с точки зрения их соответствия целям и задачам лабораторной работы...

(После текста статьи)

### **Список литературы**

.....

### **References**

.....

### **Сведения об авторах:**

.....

### **Bio notes:**

.....