



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

Том 17 № 3 (2020)

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-3

<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 (Россия)

Заместитель главного редактора

Григорьева Наталия Анатольевна, доктор исторических наук, профессор (Россия)

Ответственный секретарь

Корнилов Виктор Семенович, доктор педагогических наук, профессор (Россия)

Члены редакционной коллегии

Беркимбаев Камалбек Мейрбекович – доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогических технологий Международного казахско-турецкого университета имени Х.А. Ясави (Казахстан)

Бидайбеков Есен Ыкласович – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики, математики, информатизации образования Казахского национального педагогического университета имени Абая (Казахстан)

Григорьев Сергей Георгиевич – член-корреспондент РАО, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики и прикладной математики Московского городского педагогического университета (Россия)

Заславская Ольга Юрьевна – доктор педагогических наук, профессор, заместитель заведующего кафедрой информатизации образования Московского городского педагогического университета (Россия)

Игнатьев Олег Владимирович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных технологий в непрерывном образовании Российского университета дружбы народов (Россия)

Ковачева Евгения – доцент Университета библиотекосведения и информационных технологий (Болгария)

Кузнецов Александр Андреевич – академик РАО, доктор педагогических наук, профессор (Россия)

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

Фомин Сергей – профессор департамента математики и статистики Университета Калифорнии (США)

Хьюз Джоани – профессор, член ЮНЕСКО, директор центра открытого обучения Королевского университета Белфаста (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

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

Подписано в печать 24.08.2020. Выход в свет 31.08.2020. Формат 70×108/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура «Times New Roman».
Усл. печ. л. 8,75. Тираж 500 экз. Заказ № 614. 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



RUDN JOURNAL OF INFORMATIZATION IN EDUCATION

VOLUME 17 NUMBER 3 (2020)

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-3

<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 (Russia)

ASSOCIATE EDITOR-IN-CHIEF

Natalia Grigorieva – doctor of historical sciences, full professor (Russia)

ASSISTANT TO THE EDITOR-IN-CHIEF

Viktor Kornilov – doctor of pedagogical sciences, full professor (Russia)

EDITORIAL BOARD

Kamalbek Berkimbayev – doctor of pedagogical sciences, full professor, professor of the department of pedagogical technologies of the International Kazakh-Turkish University named after H.A. Yasavi (Kazakhstan)

Esen Bidaybekov – doctor of pedagogical sciences, professor, head of the department of informatics, mathematics, informatization of education of the Kazakh National Pedagogical University named after Abay (Kazakhstan)

Sergey Fomin – professor of the department of mathematics and statistics of the California State University (USA)

Sergey Grigoriev – Russian Academy of Education corresponding member, doctor of technical sciences, full professor, head of the department of informatics and applied mathematics of Moscow City University (Russia)

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

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

Eugenia Kovacheva – associate professor in informatics and ICT applications in education of State University of Library Studies and Information Technologies (Bulgaria)

Alexander Kuznetsov – academician of Russian Academy of Education, doctor of pedagogical sciences, full professor (Russia)

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

Olga Zaslavskaya – doctor of pedagogical sciences, full professor, deputy head of the department of informatization of education of Moscow City University (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 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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕПОДАВАНИЕ ИНФОРМАТИКИ

Sjöberg Ch., Risberg T., Nouri J., Norén E., Zhang L. Programming as a tool for across-subjects learning in primary school (Программирование как инструмент для реализации межпредметных связей в обучении в начальной школе) 179

Бешенков С.А., Матвеева В.А. Модель формирования ИКТ-компетентности будущего учителя начальных классов 190

Садыкова А.Р., Левченко И.В. Искусственный интеллект как компонент инновационного содержания общего образования: анализ мирового опыта и отечественные перспективы 201

ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Grinshkun V.V., Shunina L.A. Cloud technologies as a basis for the integration of teacher training systems for the International Baccalaureate schools (Облачные технологии как основа для интеграции систем подготовки учителей для школ Международного бакалавриата) 210

ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Жданов А.А. Разработка базовых принципов дистанционной формы обучения математике в основной и старшей школах 220

Kornilov V.S. Integration of natural science and humanities knowledge in the teaching of applied mathematics to students in the conditions of informatization of education (Интеграция естественно-научных и гуманитарных знаний в преподавании прикладной математики студентам в условиях информатизации образования) 229

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Королева Н.Ю. Модель подготовки магистрантов педагогического образования к деятельности в виртуальной социально-образовательной среде на основе развития цифровых компетенций 237

Рыжова Н.И., Громова О.Н. Киберугрозы цифрового социума и их профилактика в рамках виктимологической деятельности 254

CONTENTS

TEACHING COMPUTER SCIENCE

Sjöberg Ch., Risberg T., Nouri J., Norén E., Zhang L. Programming as a tool for across-subjects learning in primary school 179

Beshenkov S.A., Matveeva V.A. ICT competence formation model of a future primary school teacher 190

Sadykova A.R., Levchenko I.V. Artificial intelligence as a component of innovative content of general education: analysis of world experience and domestic prospects 201

DIDUCTIC ASPECTS OF EDUCATION INFORMATIZATION

Grinshkun V.V., Shunina L.A. Cloud technologies as a basis for the integration of teacher training systems for the International Baccalaureate schools 210

INNOVATIVE PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN EDUCATION

Zhdanov A.A. Development of the basic principles of distant teaching of mathematics in middle and high schools 220

Kornilov V.S. Integration of natural science and humanities knowledge in the teaching of applied mathematics to students in the conditions of informatization of education 229

FORMATION OF INFORMATIONAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Koroleva N.Yu. Model for training of masters in pedagogical education for activity in virtual social and educational environment based on development of digital competences 237

Ryzhova N.I., Gromova O.N. Cyber treats of digital society and their prevention in the context of victimological activities 254

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-3-179-189

UDC 373

Scientific article

Programming as a tool for across-subjects learning in primary school

Christer Sjöberg¹, Tove Risberg²,
Jalal Nouri³, Eva Norén³, Lechen Zhang³

¹Strandskolan

14 Lagergrens väg, Tyresö, 135 63, Kingdom of Sweden

²Tyresö school

6 Tyresövägen, Tyresö, 135 61, Kingdom of Sweden

³Stockholm University

Frescativägen, Stockholm, 114 19, Kingdom of Sweden

Abstract. *Problem and goal.* Computational thinking has been introduced in many countries around the world and teachers are working intensely to incorporate programming activities in the classroom. However, teachers are faced with several challenges due to the fact that there is still little research conducted focusing on programming education for younger children, that programming didactics is a rather new phenomenon for the K-9 educational system, and that K-9 teachers have little training with regards to programming. In Sweden for instance, programming has been introduced in several subjects and not as a subject in its own, which create a pressure on teachers to utilize programming as an instrument to teach and enhance learning of different subjects such as mathematics.

Methodology. In this paper, we report on a larger lesson study conducted in a primary school (sixth grade) in Sweden with a total of 155 participating pupils. The aim of the lesson was to study whether the visual programming languages, *Scratch*, in particular, can be used to teach computational thinking, mathematics and social science in an interdisciplinary way.

Results. Thus, the paper more specifically presents findings related to: 1) reflections of the use of lesson study methodology to develop programming education; 2) how programming can be utilized as an instrument to teach mathematics as well as social sciences in an interdisciplinary way; and 3) the didactical strategies employed by the teachers.

Conclusion. The evidence from this study suggests that the interdisciplinary character of the lesson which incorporates learning goals of mathematics, social science and programming was highly beneficial. The pupils gained a better understanding of learning material by drawing, digitalizing and animating their ideas in *Scratch*.

Keywords: computational thinking, programming, mathematics, social science, learning, primary school

Problem statement. Computational thinking (CT), a term coined by Papert [1] in 1980 and revitalized by Wing a decade ago, is a 21st century skill that it is imperative the coming generation develops. Wing stated that “To reading, writing, and arithmetic, we should add computational thinking to every child’s analytical

ability” [2]. That is to say; computational thinking is a set of problem-solving thought processes derived from computer science but applicable to any subject or domain.

This belief has been internationally acknowledged as increasing numbers of educational systems have integrated CT in their compulsory education in recent years. For example, in the west, “Computing” in England, “ICT capability” in the new national curriculum of Australia; in the east, South Korea’s new curricula consists of a compulsory subject “Informatics” in Middle School focusing on computational thinking and programming [3]. Sweden is also one of the countries that embraced this change in 2018 as programming became compulsory in K-12 education. Programming is introduced mainly as part of the mathematics curriculum under the topics “Algebra” and “Problem-solving” [4; 5].

With all the attention on computational thinking and programming, the most crucial question is “do teachers possess adequate pedagogical skills and subject knowledge to deliver the new curriculum”? The Swedish National Union of Teachers’ questionnaire [6] pointed out that 70% of sixth–ninth grades teachers do not have any experience in integrating programming. For teachers facing curriculum change, how to teach it is very pertinent. Successful integration of the new curricula and practice require appropriate pedagogies, particularly in those aspects of computer science that relate to algorithms, programming and the development of computational thinking skills [7]. For example, in UK where programming has been made a compulsory part of primary school, an inspiring research project, *Scratch Maths*, showed that programming and mathematics could be successfully bridged [8; 9]. Visual programming languages, such as *Scratch*, has been recommended in primary educational cross-curricular implementation [10].

Lesson study have been proposed as a method to scientifically and systematically develop lessons and curricula, and at the same time support professional development of teachers [11]. The focus of the methodology is to support teachers in gaining knowledge and making didactical adjustments through collaborative investigation of individual lessons [12].

Against such a background, this paper reports on a lesson study conducted by teachers in primary school in Sweden, that aimed at developing a cross-subject lesson that incorporate mathematics, social science and programming. As such we contribute with an example of a cross-subject lesson, developed with scientific methods and with a focus on teachers’ professional development, to the literature concerning computational thinking that so far have overlooked these issues.

Method of research. This study was conducted within the frame of the Swedish national research project, ”Programmering i ämnesundervisningen” [13]. Lesson study [11] have been used as the main methodology to develop a cross-subject lesson that incorporates mathematics, social science and programming. Lesson study is a methodology for instructional inquiry and professional development and was originally developed in Japan. The focus of the methodology is to support teachers in gaining knowledge and making didactical adjustments through collaborative investigation of individual lessons [12]. Thus, the procedure of lesson study is as following.

A typical lesson study starts with that teachers jointly plan and design a lesson in detail. Then one member of the teacher team teaches the lesson while the other colleagues participate in the classroom as observers that collect data regarding

the teaching and students learning. This phase is followed by an extensive evidence-based team discussion and analysis of the implemented lesson that result in proposed lesson revisions and a redesign of the lesson. Then another member of the team teaches the revised lesson while remaining teachers observe it. In the final phase the teacher team have a final debriefing in which they analyze and reflect about their experiences, document findings, and consider paths for future work [12].

The lesson study described in this paper was conducted in two primary schools. Four teachers from four different schools contributed to the planning of the lesson conducted during a planning session. The lesson was planned in high detail using a template developed (see Table) based on [12]. During the planning phase, the teachers also developed learning material (template for the pupils) needed for the planned lesson.

Table

The template used for lesson study planning

Lesson activities	Expected reactions and planned responses	Goals and aim with the activities	Methods of data collection and evaluation	Evaluation
Describe in detail the activities that the lesson consists of and what teachers and students should do under these.	How can the pupils react under the different activities? Expected behaviors? What difficulties can different pupils encounter?	What are the goals and objectives for each individual activity? Goal achievement should be able to be evaluated/assessed	What methods and techniques do you use to evaluate whether the goals in the activities are met? What kind of evidence and signs for learning should you collect and base the evaluation on? How should you collect the evidence/data? Videos? Audio recordings? Observation notes? Interviews? Tests? Combinations?	This is completed after the lesson has been completed. Evaluate each sub-activity in an evidence-based way. What worked well, what worked less well and based on what indications/evidence?
Try to divide the lesson into as many sub-activities as you can with associated specific sub-goals	How should the teacher respond with support?			

The lesson was tested two times (two iterations) in two classes in sixth grade. The total number of participating pupils was 45 (23 during the first lesson, and 22 during the second). Two teachers participated during the first lesson; one as the teacher of the lesson, and the other as observer. The observer wrote observation notes that was used in the evaluation phase that followed the lesson. Two teachers analysed and evaluated the lesson after the first try. The evaluation resulted in three main adjustments of the original lesson. Firstly, we noticed that many pupils had difficulties in understanding which political parties that could collaborate with each other considering their individual ideologies.

These discussions took time and resulted in too little time remaining for the actual programming activity. To address this, in the second iteration we provided the pupils with an informative text that explained the ideologies/opinions of the different political parties. Secondly, we could conclude that we had allocated

too little time for the lesson, so we extended the project time with two additional lessons in the next iteration. Thirdly, in the first lesson the pupils worked in groups of three, but we could observe that in many cases only two of the pupils were active. For the second iteration, we decided that the pupils should work in groups of two instead.

The revised lesson was then implemented in another school, and a final evaluation was performed afterwards.

Results. The idea of planning a lesson that included content from different subjects, in this case mathematics, social science and programming, was to create an opportunity for the pupils to see how programming can be used as a tool in different domains such as social science and mathematics. More specifically, the learning goals of the lesson were the following:

Lesson goal 1: the pupils should gain an understanding of how societal structures can be analyzed using concepts and models from social science. More specifically, the goal of the lesson was to get a deeper understanding of how governments can be formed based on voting results (social science).

Lesson goal 2: the second goal was that the pupils should deepen their knowledge and skills with regards to interpretation and application of pie charts (mathematics).

Lesson goal 3: the third goal was that the pupils should deepen their knowledge and skills regarding the use of *Scratch*, and more specifically, in terms of using backgrounds and sprites, recording and making use of sound in the programs, and make sprites move in different directions (programming).

The final lesson. The following is a description of the final revised lesson in the lesson study. Before the students started the actual programming activity, they were introduced to the principles of how a government in Sweden can be formed. They also had knowledge of the different political parties and who usually found collaborations and previously ruled together. Prior to the programming activity, the students had learned also learned how to convert a percentage to degrees in order to create circle sectors in a pie chart.

The first sub-activity was for the pupils to create pie charts by hand representing percentages of votes of different parties, and then scan them so they could be digitally transmitted as a sprite in *Scratch* (see Figure 1).

The pupils were randomly grouped into pairs and were tasked with proposing a new government based on the election results. The proposal would be presented as an animation in *Scratch* where a pie chart gradually emerges while a narrative voice explains why this particular government can be possible. The pupils got a bulleted list to follow when they created their speech script. The bulleted list contained the following points:

- Which parties do you think should form the government?
- Will there be a majority government or a minority government and why then?
- Why should these parties form a government?
- Does the government need support from other parties, if so which ones and why?

The pupils were also encouraged to use mathematical concepts such as majority, minority and percentage points. For the programming in *Scratch*, the teacher pro-

vided a project template with some fundamental structures in it, that the pupils could remix and make additions to, as it was evaluated that all pupils were not able to code the full program.

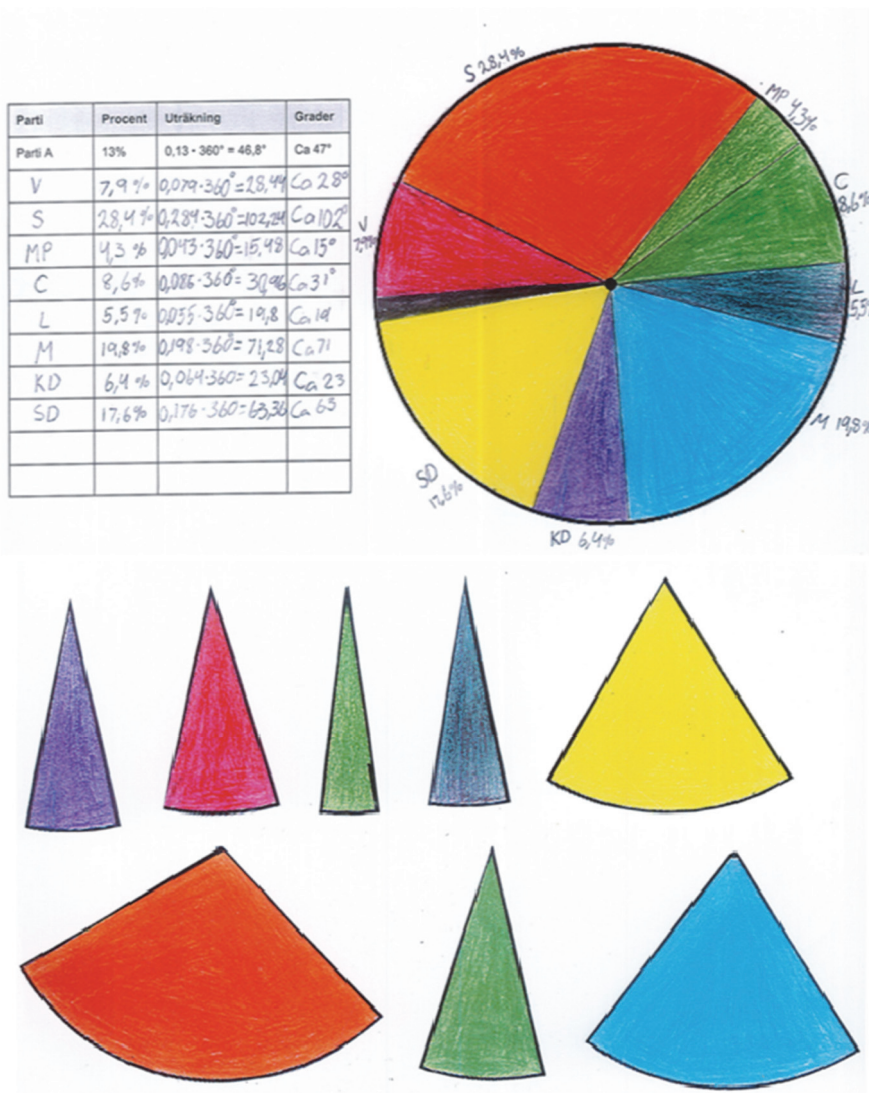


Figure 1. Handmade pie charts that were scanned and used as sprites in Scratch

Most followed the template and primarily made the changes that were required to make their proposals, for example, that they put the circle sectors representing the proposed government parties together to graphically show that they form a majority.

Some created some improvements, e.g. downloaded the party symbols as sprites to further clarify the circle sectors' relationship with each party. Each party was represented by a circle sector corresponding to its share of the votes. Figure 2 below shows examples of code for two of the parties. The first parties circle sector (the red) appears after 0.5 seconds and the second parties (the green) after 1 second. Other parties then emerged afterwards and finally a pie chart was created. Figure 3 shows

the code for playing the audio files. They are played when you click on the red bar where it says “Tryck för ljud”. Figure 3 shows how the program (interactive animation) could look like when running.

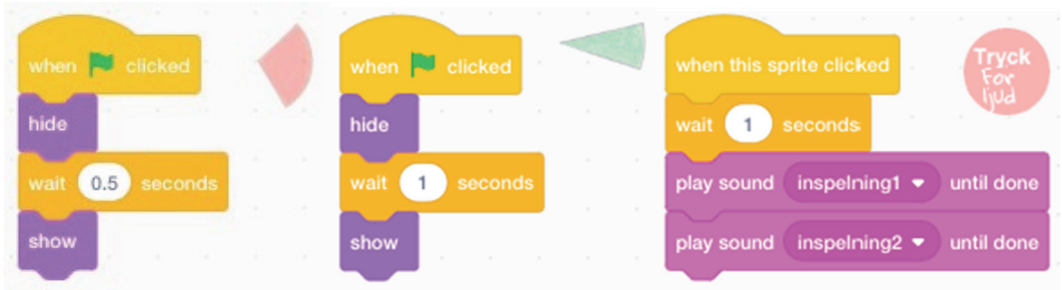


Figure 2. The prepared Scratch code for the interactive animation

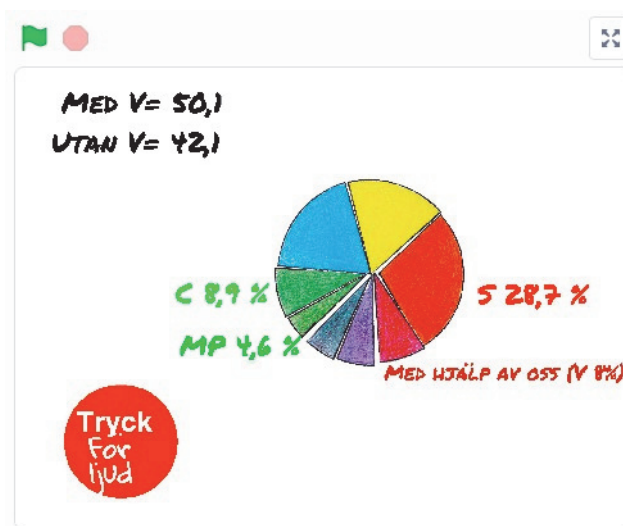


Figure 3. The interactive animation when running

The teacher's role during the lesson was to introduce the activity and the lesson goals, as well as the central concepts and tools (templates), and to help and guide the pupils in their work.

Reflections of goal attainment and experienced difficulties and challenges. In the preparatory work when the pupils worked analogously to convert the election results to circle sectors, they collaboratively discussed with each other and thus in many cases became learning resources for each other.

Since it was a relatively difficult mathematical task considering the age of the pupils', the discussions were occasionally conducted at a rather advanced level. During the observed lesson, they already had their circle sectors ready and therefore only different options were discussed to get together circle sectors that corresponded to more than 50%, which was not a task that naturally led to equally deep mathematical discussions.

A discussion that arose among several pupils was about plausibility when they had converted the percentages wrong for the small parties, e.g. by writing

4.4% as 0.44 instead of 0.044; i.e. they were concerned about mathematical errors. Some discovered it when they were to draw the circle sectors and noticed that the sum was considerably more than 360 degrees. Others noticed the error because they had the knowledge of about how large the parties should be and then reacted when they learned that actual small parties had been represented as rather large parties in the pie chart.

Thus, considering the mathematical learning goals of the activity, and our observations of the pupils' discussions, we could note that the pupils got a little more in-depth knowledge about how to convert from percentage to decimal. Furthermore, we could observe that the pupils gained knowledge and skill in converting percentages represented in decimal form into degrees/angles; for instance, by calculating $0.044 \cdot 360^\circ$ in order to construct a pie sector for the chart. We could also observe that the pupils consolidated the mathematical and social science concepts of majority and minority during the work. These concepts were used extensively in the discussions and the pupils showed understanding when they put together majority governments that would have the best opportunity to pursue their policies.

In terms of the learning goals related to social science, the pupils displayed a good understanding of the democratic processes that govern the formation of government and they could reason about the benefits in appointing a majority government. They also displayed some knowledge of the political parties' political viewpoints and could see which parties were closer to each other than others. Besides, we could observe that the pupils could identify challenges of forming a government that could work together in a majority position.

In terms of the learning goals related to programming, we observed that the pupils were highly motivated and engaged when using *Scratch*. We could also observe that they through collaborative learning and the scaffolding of the teacher, could remixe the provided template with ease, and could work with backgrounds, sprites, sound recordings and movement of sprites without encountering significant challenges.

However, in the first lesson performed, many pupils encountered difficulties in understanding which political parties that could collaborate, which resulted in that a lot of time was spent on such discussions and too little time was available for the programming. Consequently, in the second revised lesson, the teacher provided a document to the pupils that contained information about each political party. The evaluation of the first lesson also led the teachers to conclude that the allocated time for the lesson was not enough, so for the next iteration time was added in form of two additional lessons so that the pupils could complete the projects.

Discussion. This paper presented a lesson that was developed by teachers through lesson study methodology. The developed lesson incorporated learning goals from mathematics, social science and programming. From our perspective, the interdisciplinary character of the lesson was beneficial in several ways [10].

One of the advantages of working interdisciplinary, was that the pupils could contextualize mathematics; i.e. mathematics became a concrete tool for analyzing a social phenomenon; and programming became an instrument for learning mathematics and social science. To exemplify, the social science concepts the pupils worked with, like *voting results* and *government*, made meaning together with

the mathematical concepts, *minority* and *majority*, and the interpretation and application of pie charts (a mathematical model). The pupils gained a better understanding of how governments can be formed based on the mathematical voting results, by drawing, digitalizing and applying the circle sectors into *Scratch*, and by designing a program that animated their suggestions.

As teachers planning and conducting the lesson, we could clearly see that the pupils were more engaged than usual and based on our observations, it is related to the use of programming as a tool and context for learning mathematics and social science. Using *Scratch* was engaging for the pupils. These findings support earlier research (see [7–9]). We can also conclude that the didactical strategy of letting the pupils use predefined code and remix it was beneficial, in line with previous research (see [14; 15]). By remixing, instead of building everything from scratch, it was possible for all pupils to reach the goals of the lesson in time. In our experience as teachers, when pupils are instructed to work without code templates, many don't know how to start, get stuck, and don't finish the projects as intended. Another benefit of this didactical strategy is that teachers are not familiar with programming can without greater difficulties incorporate programming in their lessons.

Conclusion. Concerning the use of lesson study methodology [9], we conclude that it was beneficial for us – teachers to work collaboratively in a focused, systematic and pedagogically/didactically conscious way, when planning, analyzing and improving learning activities. Usually this type of work is done by teachers individually. Furthermore, as teachers, our impression is that many of the conclusions that we draw during the analysis phase could be generalized and be beneficial in other contexts in which we individually plan our lessons.

However, one disadvantage of this method is that it takes time and resources, but in the end, the investment of time and resources that we do as teacher in order to work in accordance with lesson study methodology, will save us time and resources in the long run and produce higher quality education.

References

- [1] Papert S. *Mindstorms*. New York: Basic Books; 1980.
- [2] Wing, JM. Viewpoint. Computational thinking. *Communications of the ACM*. 2006; 49(3):33–35.
- [3] Heintz F, Mannila L, Färnqvist T. A review of models for introducing computational thinking, computer science and computing in K-12 education. *Frontiers in Education Conference* (pp. 1–9). Pennsylvania, US, IEEE; 2016, October.
- [4] Heintz F, Mannila L, Nordén LÅ, Parnes P, Regnell B. Introducing programming and digital competence in Swedish K-9 education. *International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives* (pp. 117-128). Springer, Cham; 2017, November.
- [5] National Agency of Education. *Course syllabus in mathematics, compulsory school*. Stockholm: Skolverket; 2017.
- [6] Skolvärlden. 2017. Available from: <http://skolvarlden.se/artiklar/8-av-10-larare-osakra-pa-att-lara-ut-programmering> (accessed: 16.01.2019).

- [7] Sentance S, Csizmadia A. Computing in the curriculum: challenges and strategies from a teacher’s perspective. *Education and Information Technologies*. 2017;22(2):469–495.
- [8] Benton L, Hoyles C, Kalas I, Noss R. Bridging Primary Programming and Mathematics: Some Findings of Design Research in England. *Digital Experiences in Mathematics Education*. 2017:1–24.
- [9] Benton L, Saunders P, Kalas I, Hoyles C, Noss R. Designing for learning mathematics through programming: a case study of pupils engaging with place value. *International journal of Child-Computer Interaction*. 2018;16:68–76.
- [10] Sáez-López JM, Román-González M, Vázquez-Cano E. Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: a two year case study using “Scratch” in five schools. *Computers & Education*. 2016;97:129–141.
- [11] Yoshida M. Mathematics lesson study in the United States: current status and ideas for conducting high quality and effective lesson study. *International Journal for Lesson and Learning Studies*. 2012;1(2):140–152.
- [12] Ermeling A, Ermeling G. Learning to learn from teaching: a first-hand account of lesson study in Japan. *International Journal for Lesson and Learning Studies*. 2014;3(2):170–191.
- [13] *Programmering i ämnesundervisning [Programming in subject didactic]*. Available from: <https://www.ifous.se/programmering-i-amnesundervisningen/> (accessed: 10.04.2020).
- [14] Nouri J, Norén E, Skog K. Didactical strategies employed by teachers when teaching programming in K-9 education. *The 12th Annual International Technology, Education and Development Conference (Valencia, Spain, March 5–7, 2018)* (pp. 7983–7989). The International Academy of Technology, Education and Development; 2018.
- [15] Sjöberg C, Nouri J, Sjöberg R, Norén E, Zhang L. Teaching and learning mathematics in primary school through “Scratch”. *International Conference on Education and New Learning Technologies, EDULEARN18 Proceedings* (pp. 5625–5632). 2018.

Article history:

Received: 10 March 2020

Accepted: 13 April 2020

For citation:

Sjöberg Ch, Risberg T, Nouri J, Norén E, Zhang L. Programming as a tool for across-subjects learning in primary school. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2020;17(3):179–189. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-179-189>

Bio notes:

Christer Sjöberg, teacher at Strandskolan (Tyresö, Sweden). E-mail: larare.christer@gmail.com

Tove Risberg, teacher at Tyresö school (Tyresö, Sweden). E-mail: tove.risberg@utb.tyreso.se

Jalal Nouri, PhD in Computer Science, Associate Professor of the Department of Computer and Systems Sciences of the Stockholm University (Stockholm, Sweden). E-mail: jalal@dsv.su.se

Eva Norén, PhD in Mathematics Education, Associate Professor of the Department of Mathematics and Science Education of the Stockholm University (Stockholm, Sweden). E-mail: eva.noren@mnd.su.se

Lechen Zhang, PhD student of the Department of Computer and Systems Sciences of the Stockholm University (Stockholm, Sweden). E-mail: chen@dsv.su.se

Программирование как инструмент для реализации межпредметных связей в обучении в начальной школе

К. Шеберг¹, Т. Рисберг²,
Дж. Нури³, Е. Норен³, Л. Чжан³

¹Школа «Strandskolan»

Королевство Швеция, 135 63, Тюресё, Lagergrens väg, 14

²Школа Тюресё

Королевство Швеция, 135 61, Тюресё, Tyresövägen, 6

³Стокгольмский университет

Королевство Швеция, 114 19, Стокгольм, Frescativägen

Аннотация. *Проблема и цель.* Вычислительное мышление было внедрено во многих странах мира, и учителя интенсивно работают над включением программной деятельности в учебный процесс. Однако они сталкиваются с рядом проблем из-за того, что до сих пор мало исследований проводится с упором на обучение программированию детей младшего возраста, а дидактика программирования является довольно новым явлением для образовательной системы К-9, поэтому учителя К-9 имеют мало подготовки в отношении программирования. В Швеции, например, программирование было введено не в качестве отдельной дисциплины, но внедрено в несколько предметов, что создает давление на учителей, поскольку им приходится использовать программирование как инструмент для преподавания и улучшения изучения различных предметов, таких как математика.

Методология. В статье сообщается об исследовании урока, проведенном в шестом классе начальной школы в Швеции с участием в общей сложности 155 учащихся. Целью урока было изучение языков визуального программирования, в частности Scratch, которые могут быть использованы для обучения вычислительному мышлению, математике и социальным наукам в междисциплинарном ключе.

Результаты. Представлены выводы относительно: 1) применения методологии изучения уроков для развития обучения программированию; 2) использования программирования в качестве инструмента междисциплинарного обучения математике и социальным наукам; 3) дидактических стратегий учителей.

Заключение. Данные исследования свидетельствуют о том, что междисциплинарный характер урока, который включал в себя цели обучения математике, обществознанию и программированию, весьма полезен. Ученики получили лучшее понимание учебного материала, рисуя, оцифровывая и анимируя свои идеи в Scratch.

Ключевые слова: вычислительное мышление, программирование, математика, обществознание, обучение, начальная школа

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 10 марта 2020 г.

Дата принятия к печати: 13 апреля 2020 г.

Для цитирования:

Sjöberg Ch., Risberg T., Nouri J., Norén E., Zhang L. Programming as a tool for across-subjects learning in primary school // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 3. С. 179–189. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-179-189>

Сведения об авторах:

Шеберг Кристер, учитель в школе «Strandskolan» (Тюресё, Швеция). E-mail: larare.christer@gmail.com

Рисберг Туве, учитель в школе Тюресё (Тюресё, Швеция). E-mail: tove.risberg@utb.tyreso.se

Нури Джалал, кандидат компьютерных наук, доцент кафедры компьютерных и системных наук Стокгольмского университета (Стокгольм, Швеция). E-mail: jalal@dsv.su.se

Норен Ева, кандидат математических наук, доцент кафедры математики и естественно-научного образования Стокгольмского университета (Стокгольм, Швеция). E-mail: eva.noren@mnd.su.se

Чжан Лечен, аспирант кафедры компьютерных и системных наук Стокгольмского университета (Стокгольм, Швеция). E-mail: chen@dsv.su.se

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-3-190-200

УДК 377

Научная статья

Модель формирования ИКТ-компетентности будущего учителя начальных классов

С.А. Бешенков¹, В.А. Матвеева²

¹Институт управления образованием Российской академии образования
Российская Федерация, 105062, Москва, ул. Жуковского, 16

²Сахалинский государственный университет
Российская Федерация, 693008, Южно-Сахалинск, ул. Пограничная, 68

Аннотация. *Проблема и цель.* Статья посвящена проблеме формирования ИКТ-компетентности у будущих учителей начальных классов. В условиях глобальной массовой коммуникации наиболее ценным ресурсом сегодня становится умение анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию. Глобальная информатизация естественным образом влияет на процесс образования, и основной задачей системы образования является выявление современных тенденций развития общества и внедрение в образовательный процесс педагогических технологий, формирующих позитивный опыт и отражающих современные социальные изменения, приводя образовательный процесс в упорядоченную, контролируемую систему. Целью исследования является поиск эффективных способов проявления информационной деятельности, построение модели, способствующей развитию ИКТ-компетентности у будущих учителей начальных классов средствами дисциплин математического цикла.

Методология. В ходе исследования проведен анализ подходов к созданию образовательных моделей, выявлены пути развития ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов средствами дисциплин математического цикла. Основной концептуальной идеей модели, способствующей решению дидактических задач (гносеологической, аксиологической, праксиологической, профессионально-личностной, коммуникативной), является отражение математики в информационном поле как инструмента гуманизации современного информационного общества и личности. Базовым аспектом фрагментарно-предметного моделирования педагогической действительности выступает применение комплексного подхода при концептуальном, критериальном и количественном обосновании модели.

Результаты. Разработана модель развития ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов. Раскрыт технологический компонент модели, критериальная составляющая которого представлена матрицей сопряженности уровней (элементарный, достаточный, продвинутый) и компонентов ИКТ-компетентности (гносеологический, аксиологический, праксиологический, профессионально-личностный, коммуникативный). Каждый компонент раскрыт сквозь призму знаний, умений и опыта.

Заключение. Разработанная модель развития ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов средствами дисциплин математического цикла оправдывает себя на практике и нуждается в дальнейшем исследовании и количественном анализе.

Ключевые слова: ИКТ-компетентность, модель, педагогическое моделирование

Постановка проблемы. В Концепции развития российского математического образования от 2013 года отражена важность математической подготовки. В основе современных инновационных технологий, подходов лежит математика. В Концепции указано, что математика «является необходимым компонентом экономики, построенной на знании. Создание современных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) является, прежде всего, математической деятельностью» [1]. Формированию математической компетентности сегодня уделяют большое значение. Умение использовать математические знания для описания и объяснения окружающих предметов и явлений является одним из требований Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) начиная с начального общего образования (НОО). Учитель, следовательно, должен сформировать у школьников умения, соответствующие требованиям современных образовательных стандартов.

В периодической печати все чаще поднимаются вопросы совершенствования математического образования. Одним из важных направлений является, на наш взгляд, формирование ИКТ-компетентности средствами дисциплин математического цикла.

В ряде педагогических исследований (С.А. Бешенков, Е.А. Ракитина, М.И. Шутикова) отмечается, что информатика имеет обширные междисциплинарные связи, особенно с дисциплинами естественно-научного цикла. Сегодня ажиотаж вокруг ИК-технологий становится все меньше, так как технические средства не формируют в полной мере умение анализировать и систематизировать информацию, реализовывать математические модели, которые лежат в основе любых информационных процессов [2].

Большинство исследователей ведут работу по формированию ИКТ-компетентности средствами дисциплин специализированных курсов «Информатика», «Применение информационных технологий в образовании» и др. Аналогичным образом исследователи решают проблему формирования ИКТ-компетентности у будущих учителей начальных классов (С.А. Зайцева, Н.А. Ершова, С.А. Быков, И.В. Абрамова, Л.Д. Ситникова, О.П. Осипова), однако, согласно результатам исследований, полученных в Лаборатории дидактики информатики ИСМО РАО, «информационные модели создают основу... перехода общеобразовательного курса информатики в ранг «метапредмета» [3. С. 45]. Но не стоит забывать, что «информационное моделирование» начинается за пределами специализированных курсов «Информатика» и т.п., а именно на дисциплинах из различных областей знаний, как естественно-научных, так и гуманитарных. На наш взгляд, справедливо замечание Ю.В. Викторовой: «Формирование ИКТ-компетентности должно осуществляться при изучении каждого предмета, в том числе и математики» [4]. В ее исследовании доказано, что информационно-познавательные задачи способствуют формированию индивидуальных стилей кодирования, что имеет позитивное влияние на формирование ИКТ-компетентности. Автор демонстрирует позитивный опыт формирования ИКТ-компетентности в процессе обучения математике. Заметим, что на сегодняшний день мы имеем незначительное количество исследований в данной области.

Методы исследования. С целью формирования ИКТ-компетентности у будущих учителей начальных классов, нами разработан учебно-методический

комплекс дисциплины «Теоретические основы элементарной математики». Мы предполагаем, что акцент на знаково-символическую и алгоритмическую деятельность при решении математических задач способствует формированию умения анализировать, синтезировать и визуализировать информацию, что оказывает положительное влияние на формирование ИКТ-компетентности.

Процесс формирования ИКТ-компетентности будущего учителя начальных классов является многокомпонентным и представляет собой многоуровневую модель. Основываясь на трудах Г.В. Суходольского, А.Н. Дахина, В.М. Михеева [5–11], посвященных методу моделирования в педагогической науке, изучив опыт существующих образовательных моделей, таких как современные технологии образования – «Система учебной информации», «Система творческих заданий», «Моделирование», «Учебное исследование», «Научное исследование», «Проектирование среды», «Конструирование» (В.А. Бухвалов), система С. Пейперта «Использование компьютеров в учебном процессе», технология полного усвоения (Б. Блум, Дж. Кэрролл), методическая система интенсивного обучения (В.Ф. Шаталов) [11–13], можем утверждать, что одним из основных принципов педагогического моделирования является системность, суть которой заключается во введении в систему дополнительных подмоделей.

Сегодня особенно остро стоит вопрос об эффективности педагогических моделей. Как отмечает А.Н. Дахин: «Для дедуктивных моделей, точно описывающих поведение системы любой природы, не существует полного и конечного сведения об этой системе» [7. С. 13]. Именно поэтому обоснование педагогической валидности является важной частью педагогического моделирования.

В результате педагогического проектирования нами разработана динамическая модель¹, предназначенная для исследования многоаспектного, носящего стохастический характер, объекта педагогической действительности (см. рисунок). Применяя принцип фрагментарно-предметного моделирования, мы основывались на следующих аспектах педагогической действительности: создание модели-цели, применение комплексного подхода к моделированию, концептуальное, критериальное, количественное обоснование модели [14].

Цель дисциплины «Теоретические основы элементарной математики» имеет концептуальную основу, подразумевающую формирование готовности студентов выполнять трудовые функции. Прагматическая цель определена единими философскими истоками научных знаний, в частности математики и информатики.

Согласно исследованиям Ю.В. Викторовой, математические задачи способствуют развитию определенных стилей кодирования (словесно-речевого, визуального, сенсорно-эмоционального, предметно-практического) [4], которые подразумевают умение обрабатывать, визуализировать информацию, реализовывать информационные модели, передавать информацию ассоциативного смысла, что является достаточным основанием для формирования обозначенных нами компонентов ИКТ-компетентности будущего учителя начальных классов [15].

¹ Динамическая модель – модель педагогического явления, в состав которой входят как модель структуры явления, так и модель функционирования, то есть динамическая часть протекающих процессов [14. С. 106].

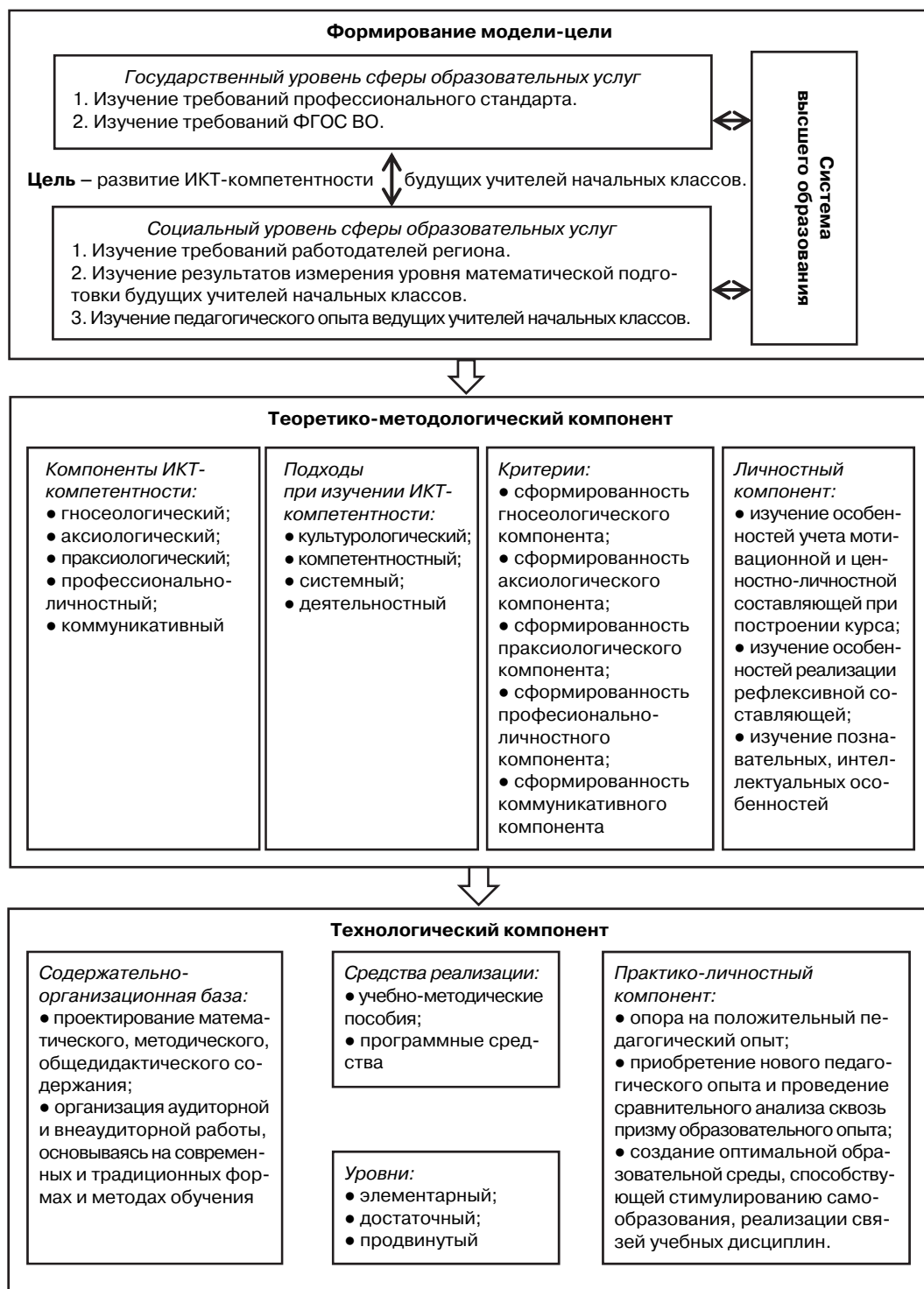


Рисунок. Модель системы развития ИКТ-компетентности будущего учителя начальных классов

Представленная модель решает следующие дидактические задачи:
 – *гносеологическую*, заключающуюся в процессе познания, формировании устойчивого понятийно-смыслового аппарата, когнитивной составляющей, основанной на математических фактах, отношениях, понятиях, сформированных

рованных у объекта познавательной активности (будущего учителя начальных классов) и положительным образом влияющую на углубление представлений о символическом языке, методах информационного моделирования, знаково-символических способах представления информации;

– *аксиологическую*, направленную на осознание связи математики и информатики с системой ценностных приоритетов информационного общества, углубление представлений о роли символического языка, информационного моделирования в познании окружающего мира, интеллектуальном и социально-культурном развитии;

– *праксиологическую*, нацеленную на формирование системы учебно-методических умений, навыков решения различных методических и педагогических задач, соответствующих требованиям общества к математико-информационной подготовке в школе;

– *профессионально-личностную*, сконцентрированную на умениях формировать зону комфорта при осуществлении профессиональной деятельности, использовать, развивать и корректировать такие психологические составляющие, как профессиональная память, внимание, мышление, трудоспособность, эмоциональность, набор моральных качеств;

– *коммуникативную*, ориентированную на умение использовать математический язык как средство научной, технической, профессионально-педагогической коммуникации, необходимой социокультурной характеристики.

Традиционно содержание курса математики для будущих учителей начального общего образования включает систему фактически необходимых знаний по дисциплине. Это, безусловно, является основой высокого уровня квалификации. Однако, на наш взгляд, *современный курс должен отражать математику не просто как систему знаний, а как инструмент исследования, социокультурный феномен, инструмент гуманизации информационного общества и личности.*

Результаты и обсуждения. Реализация проекта отражена в технологическом блоке и основана на создании образовательной среды, стоящей на принципах гуманизации в образовании. Работая над теоретико-методологической базой модели, мы опирались на культурологический, компетентностный, системный и деятельностный подходы в образовании. Создание педагогической концепцией – процесс творческий и абстрактный, поскольку в педагогической науке нет четких правил работы над фундаментальным замыслом. Как известно, на практике авторскую концептуальную идею повторить невозможно.

При реализации курса «Теоретические основы элементарной математики» мы проводим параллели между математикой и информатикой. Например, при изучении систем счисления кодируем информацию (шифруем буквы с помощью двоичного кода), при изучении отношений в математике обязательно строим граф, знакомство с данным понятием помогает при декодировании информации.

Изучив фундаментальные труды в области технологий педагогических исследований (В.П. Беспалько, А.М. Новиков и др.) и принципы квалиметрического подхода в педагогике, мы определили и содержательно наполнили уровни сформированности ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов: элементарный, достаточный, продвинутый (см. таблицу).

Таблица

Матрица сопряженности компонентов и уровней ИКТ-компетентности

Уровни ИКТ-компетентности		
Элементарный (учитель способен повторить определенный алгоритм действий, пересказать другим)	Достаточный (учитель способен использовать различные ИКТ при моделировании и организации учебного процесса в начальной школе)	Подвинутый (учитель способен творчески мыслить, искать новые, оригинальные средства ИКТ для моделирования и организации учебного процесса в начальной школе наилучшим образом)
α_1	α_2	α_3
<i>Гносеологический компонент – когнитивная составляющая (понимание теоретических основ ИКТ, необходимых для педагогической деятельности)</i>		
<p>Знание стандартных образовательных задач. Приблизительное знание целей информационного образования младшего школьника. Представление об информационном поле, информационном образовании. Наличие общих представлений об ИКТ-технологиях и способах их применения в профессиональной деятельности.</p> <p>Умение. Базовые несистемные умения работы с информацией.</p> <p>Опыт. При работе со знаково-символическими моделями образовательные цели не всегда соответствуют образовательным результатам (бессистемность)</p>	<p>Знание основных образовательных задач, целей информационного образования, теоретических аспектов в сфере информационных технологий и роли информатизации образования (построение современного информационного общества), содержания основных понятий, алгоритмов, моделей и прочего в области ИКТ.</p> <p>Умение получать, анализировать, синтезировать новые знания средствами ИКТ, анализировать информационные модели и создавать новые.</p> <p>Опыт. Работа со знаково-символическими моделями направлена на формирование универсальных действий в системе информационного образования</p>	<p>Знание концепции информационного образования. Свободное оперирование основными научными понятиями в области ИКТ. Многоуровневые междисциплинарные, метапредметные знания в области информационного взаимодействия.</p> <p>Умение. Свободное владение базовыми ИК-технологиями. Умение выбирать и использовать эффективные ИКТ-технологии в профессиональной деятельности, эффективно организовывать деятельность учеников и, как результат, применять наиболее оптимальные формы контроля.</p> <p>Опыт. Педагогическое осознанное, системное взаимодействие направлено на формирование метапредметных знаний в современном информационном обществе</p>
<i>Аксиологический компонент – профессионально-ценностная и мотивационно-ценностная составляющие</i>		
<p>Знание. Представление об информационном поле, информационном образовании. Наличие общих представлений об ИКТ-технологиях и способах их применения в профессиональной деятельности.</p> <p>Умение. Базовые несистемные умения работы с информацией. Умения работы с техническими средствами ограничиваются профессиональной необходимостью (решение стандартных педагогических задач. Например, подготовка к конкретному уроку без стратегических ценностно-ориентированных целей). Преобладающими являются мотивы профессиональной необходимости и ситуационно-прагматичный интерес</p> <p>Опыт. При работе со знаково-символическими моделями образовательные цели чаще носят ситуационно-значимый характер, чем ценностно-ориентированный</p>	<p>Знание. Осознание значения знаний в области ИКТ-технологий для формирования общенаучной картины мира, экономической, практической целесообразности ИКТ-знаний, формирования ИКТ-компетенции у будущего поколения, саморазвития, самосовершенствования, осуществления педагогической деятельности.</p> <p>Умение анализировать собственный педагогический, практический, исследовательский опыт. Преобладают мотивы развития в профессиональной сфере с точки зрения целесообразности трудовой деятельности и общепедагогических целей.</p> <p>Опыт. Осознание ценности информационного образования и роли учителя в образовательном процессе. Преобладают познавательные мотивы и мотивы профессионального роста. Освоение новых знаний является личностно ориентированным. Активность регулируется потребностью сформировать свои профессиональные качества на уровне, приближенном к некоторому эталону</p>	<p>Знание. Осознание необходимости формирования взглядов на мир под влиянием национально-менталитета, общественно-политических, культурных институтов сквозь призму системы знаний в области ИК-технологий, наличия высокого уровня подготовки в сфере ИК-технологий.</p> <p>Умение получать, анализировать, систематизировать информацию в сфере ИК-технологий и оценивать их влияние на экономическую, геополитическую, культурную, общественно-политическую ситуацию в стране и мире, анализировать новаторскую педагогическую теорию с применением ИК-технологий, систематизировать полученные знания и трансформировать их в своей педагогической деятельности. Преобладающими являются мотивы, носящие глобальный просветительский характер (соответствие современным педагогическим концепциям вызовам современного общества).</p>

Продолжение табл.

α_1	α_2	α_3
		Опыт. Профессиональные действия целесообразны концептуальным основам современного образования. Способность строить образовательную траекторию, отвечающую ценностно-смысловым вызовам современного общества. Преобладают познавательные мотивы и мотивы саморазвития, направленные на просветительскую деятельность
<i>Праксиологический компонент – предметно-практическая и рефлексивно-оценочная составляющие</i>		
<p>Знание психолого-педагогических основ применения ИКТ в профессионально-педагогической деятельности. Базовые бессистемные знание стандартов эргономических требований при организации учебного процесса с применением ИК-технологий.</p> <p>Умение применять ИК-технологии в образовательном процессе. Умение работы с информацией ограничивается материалом учебников (учебника).</p> <p>Опыт определяется профессионально-педагогической деятельностью, ограниченной учебным материалом без понимания его концепции. Простая трансляция знаний, частичное осознание содержания информации. Самостоятельное усвоение знаний осуществляется только в стандартных ситуациях (под руководством наставника, инструкции)</p>	<p>Знание практических аспектов в сфере информационных технологий, успешных авторских методик в педагогической деятельности, передового педагогического опыта, передовых ИК-технологий в сфере образования, психолого-педагогических основ применения ИКТ в профессионально-педагогической деятельности, системы стандартов эргономических требований при организации учебного процесса с применением ИК-технологий.</p> <p>Умение анализировать успешный педагогический опыт, авторские методики, передовые ИК-технологии и трансформировать их в своей педагогической деятельности, применять ИК-технологии в образовательном процессе с учетом психолого-педагогических особенностей младших школьников и эргономических требований для них.</p> <p>Опыт определяется профессионально-педагогической деятельностью, направленной на изучение различных УМК и понимание их концептуальных основ. Комбинирование различных технологий при подаче информации (информация и способ ее подачи соразмерны), при этом содержание информации практически полностью осознается. Самостоятельное применение знаний осуществляется как в стандартных ситуациях, так и при незначительных вариациях условий на основе использования общих рекомендаций и эвристик</p>	<p>Знание основных образовательных концепций. Изучение передового научного и педагогического опыта в сфере ИКТ-технологий (поиск информации на научных конференциях, в научных журналах и пр.).</p> <p>Умение. Внедрение инновационных технологий в образовательный процесс. Способность проводить количественный анализ эффективности внедрения новых технологий, находить и исправлять ошибки. Владение интегративной методикой использования ИКТ-технологий при формировании дидактических средств, организации различных форм занятий традиционной классно-урочной системы обучения.</p> <p>Опыт. Полное осознание содержания знаний. Самостоятельное использование знаний осуществляется в различных условиях на основе самостоятельного целеобразования, построения собственных программ педагогической деятельности, а также на основе известных программ в ситуациях со значительной вариативностью условий</p>
<i>Профессионально-личностный компонент – психологическая составляющая</i>		
<p>Знание об особенностях влияния ИК-технологий на психические познавательные процессы и, как правило, отрицательное отношение к применению компьютерных средств в образовательном процессе</p>	<p>Знание об особенностях влияния ИК-технологий на психические познавательные процессы и их применение для повышения производительности, удовлетворения профессионального познавательного интереса</p>	<p>Знание. Изучение передового научного и педагогического опыта в сфере ИК-технологий и внедрение концептуальных основ развития психических познавательных процессов на практике, разработка теоретических основ о способах создания зоны психологического комфорта в профессиональной деятельности</p>

α_1	α_2	α_3
<p>Умение. Использование ИК-технологий для демонстрации материала учебника (учебников). Личностный и профессиональный рост не связан с использованием ИК-технологий для увеличения эффективности познавательных процессов. Профессиональные требования ограничены формальным выполнением трудовых функций (проведение уроков, заполнение журнала и др.).</p> <p>Опыт. Отсутствие желания обучаться и работать по специальности, не понимание основной образовательной цели и места учителя в учебном процессе. Рефлексия практически отсутствует, профессиональные действия алгоритмичны и автоматизированы</p>	<p>Умение выбирать и использовать эффективные ИК-технологии в профессиональной деятельности, необходимые для повышения собственной трудоспособности, активности познавательных процессов. Профессиональные требования связаны с саморазвитием, повышением уровня профессиональных знаний, расширением интеллектуального багажа.</p> <p>Опыт. Нацеленность на педагогическую деятельность и самообразование. Опыт определяется способностью анализировать и корректировать собственные профессионально-личностные, психологические особенности, рассмотренные сквозь призму профессиональной деятельности, в том числе средствами ИК-технологий</p>	<p>Умение. Владение (в том числе апробирование) интегративной методикой использования ИК-технологий, необходимых для развития познавательного интереса у младших школьников. Дифференцированный подход при внедрении инновационных технологий. Профессиональные требования распространяются не только на повышение собственного профессионального уровня, но и на поиск способов развития и личностного роста школьников.</p> <p>Опыт. Нацеленность на педагогическую деятельность, самообразование, образование и развитие школьников. Способность проводить количественный анализ эффективности внедрения новых технологий, находить и исправлять ошибки</p>
<p><i>Коммуникативный компонент – процессуально-личностная составляющая</i></p>		
<p>Знание о способах организации педагогического взаимодействия достаточно формальны и ограничены несколькими технологиями (ИК-технологии, традиционные технологии, технологии уровня дифференциации, групповые технологии).</p> <p>Умение. Строится по принципу «как умею, так и рассказываю». Взаимодействие в малых группах строится по такому же принципу.</p> <p>Опыт. Рефлексия коммуникативного компонента практически отсутствует, сводится к ряду требований практически без обратной связи</p>	<p>Знание основ педагогического мастерства, теоретических и практических аспектов в сфере информационных технологий, необходимых для эффективного педагогического взаимодействия.</p> <p>Умение доступно излагать новый материал, в том числе пользуясь средствами ИК-технологий. Профессиональные требования (внутренняя мотивация) основаны на необходимости наладить эффективный педагогический процесс.</p> <p>Опыт определяется способностью анализировать и корректировать взаимодействия в группах, в том числе малых, и коллективах средствами и методами, изложенными в общедоступных учебных психолого-педагогических источниках</p>	<p>Знание. Изучение передового педагогического опыта в теории педагогического мастерства, способов (прежде всего цифровых) эффективного педагогического взаимодействия, исследования функционирования малых групп количественными методами.</p> <p>Умение проводить исследования функционирования малых групп количественными методами средствами ИКТ. Владение (в том числе апробирование) инновационных способов коммуникативной составляющей образовательного процесса.</p> <p>Опыт определяется способностью анализировать и корректировать взаимодействия в группах, в том числе малых, и коллективах, используя передовый педагогический опыт, сопряженный с общеизвестными способами коммуникативного воздействия</p>

Выделенные нами уровни ИКТ-компетентности обусловлены набором компетенций, которые характеризуют качественный, обоснованный переход на более высокий уровень готовности в осуществлении профессиональной деятельности.

Заключение. В статье рассмотрены актуальные на сегодняшний день вопросы, касающиеся развития ИКТ-компетентности будущих учителей начальных классов средствами дисциплин математического цикла. Представлена модель развития ИКТ-компетентности, основанной на информационной грамотности, базовых принципах информационного взаимодействия. Модель оправдывает себя на практике, однако нуждается в дальнейшем исследовании и статистической проверке.

Список литературы

- [1] Концепция развития российского математического образования. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70452506/> (дата обращения: 18.03.2020).
- [2] *Гринишкун В.В., Реморенко И.М.* Фронтиры «Московской электронной школы» // Информатика и образование. 2017. № 7 (286). С. 3–8.
- [3] *Бешенков С.А., Ракитина Е.А., Миндзаева Э.В.* Информационное образование в России // Знание. Понимание. Умение. 2013. № 3. С. 42–51.
- [4] *Викторова Ю.В.* Формирование ИКТ-компетентности учащихся 9-х классов в процессе обучения математике: дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2016. 217 с.
- [5] *Беспалько В.П.* Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1989. 192 с.
- [6] *Дахин А.Н.* Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и... неопределенность. URL: <https://preprod.nspu.ru/mod/page/view.php?id=12172> (дата обращения: 18.03.2020).
- [7] *Дахин А.Н.* Моделирование в педагогике // Идеи и идеалы. 2010. № 1 (3). С. 11–20.
- [8] *Михеев В.И.* Моделирование и методы теории измерений в педагогике: научно-методическое пособие. М.: Высшая школа, 1987. 200 с.
- [9] *Новиков А.М.* Научно-экспериментальная работа в образовательном учреждении. Деловые советы. М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 1998. 134 с.
- [10] *Пейперт С.* Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи. М.: Педагогика, 1989. 224 с.
- [11] *Суходольский Г.В.* Структурно-алгоритмический анализ и синтез деятельности. Л.: ЛГУ, 1976. 120 с.
- [12] *Бухвалов В.А.* Методики и технологии образования. Рига, 1994. 62 с.
- [13] *Шаталов В.Ф.* Педагогическая проза. Архангельск: Северо-Западное книжное издательство, 1990. 383 с.
- [14] *Холина Л.И., Абаскалова Н.П., Дахин А.Н.* Моделирование и неопределенность педагогических результатов // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2015. № 6 (28). С. 101–110.
- [15] *Гринишкун В.В.* Особенности подготовки педагогов в области информатизации образования // Информатика и образование. 2011. № 5. С. 68–72.

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 6 апреля 2020 г.

Дата принятия к печати: 13 мая 2020 г.

Для цитирования:

Бешенков С.А., Матвеева В.А. Модель формирования ИКТ-компетентности будущего учителя начальных классов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 3. С. 190–200. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-190-200>

Сведения об авторах:

Бешенков Сергей Александрович, профессор РАО, доктор педагогических наук, заведующий лабораторией обучения информатике и главный научный сотрудник Института управления образованием Российской академии образования. E-mail: srg57@mail.ru

Матвеева Валентина Александровна, старший преподаватель кафедры математики Сахалинского государственного университета. E-mail: matveeva89.ru@mail.ru

ICT competence formation model of a future primary school teacher

Sergey A. Beshenkov¹, Valentina A. Matveeva²

¹Institute for Education Management of the Russian Academy of Education
16 Zhukovskogo St, Moscow, 105062, Russian Federation

²Sakhalin State University
68 Pogranichnaya St, Yuzhno-Sakhalinsk, 693008, Russian Federation

Abstract. Problem and purpose. The article is devoted to the problem of the formation of ICT competence in future primary school teachers. In the context of global mass communication, the most valuable resource today is the ability to analyze, systematize, and interpret information. Global informatization naturally affects the education process and the main task of the education system is to identify current trends in the development of society and introduce pedagogical technologies into the educational process that form positive experience and reflect modern social changes, leading the educational process into an ordered, controlled system. The aim of the study is to find effective ways of manifesting information activities, building a model that promotes the development of ICT competence in future primary school teachers by means of mathematical cycle disciplines.

Methodology. During the study, an analysis of approaches to the creation of educational models was carried out, ways of developing ICT competence of future primary school teachers by means of mathematical cycle disciplines were revealed. The main conceptual idea of the model, contributing to the solution of the didactic problems (epistemological, axiological, praxeological, professional-personal, communicative), is the reflection of mathematics in the information field as an instrument of humanization of the modern information society and personality. The basic aspects of fragmented subject modeling of pedagogical reality is the application of an integrated approach to the conceptual, criteria and quantification of the model.

Results. A model for the development of ICT competence of future primary school teachers has been developed. The technological component of the model is disclosed, the criterion component of which is represented by the matrix of conjugation of levels (elementary, sufficient, advanced) and components of ICT competency (epistemological, axiological, praxeological, professional-personal, communicative). Each component is revealed through the prism of knowledge, skills and experience.

Conclusion. The developed model for the development of ICT competence of future primary school teachers by means of the mathematical cycle disciplines justifies itself in practice and needs further research and quantitative analysis.

Keywords: ICT competence, model, pedagogical modeling

References

- [1] *Koncepciya razvitiya rossijskogo matematicheskogo obrazovaniya* [The concept of development of Russian mathematical education]. Available from: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70452506/> (accessed: 18.03.2020).
- [2] Grinshkun VV, Remorenko IM. Frontiry “Moskovskoj elektronnoj shkoly” [Frontiers of the Moscow Electronic School]. *Informatika i obrazovanie* [Informatics and education]. 2017;7(286):3–8.

- [3] Beshenkov SA, Rakitina EA, Mindzaeva EV. Informacionnoe obrazovanie v Rossii [Information Education in Russia]. *Znanie. Ponimanie. Umenie [Knowledge. Understanding. Skill]*. 2013;(3):42–51.
- [4] Viktorova YuV. *Formirovanie IKT-kompetentnosti uchashchihysya 9-h klassov v processe obucheniya matematike [Formation of ICT competence of 9th grade students in the process of teaching mathematics]*. Dissertation of the Candidate of Pedagogical Sciences. Ekaterinburg; 2016.
- [5] Bepalko VP. *Slagaemye pedagogicheskoy tekhnologii [Components of educational technology]*. Moscow: Pedagogika Publ.; 1989.
- [6] Dahin AN. *Pedagogicheskoe modelirovanie: sushchnost', effektivnost' i... neopredelennost' [Pedagogical modeling: essence, efficiency and... uncertainty]*. Available from: <https://prepod.nspu.ru/mod/page/view.php?id=12172> (accessed: 18.03.2020).
- [7] Dahin AN. Modelirovanie v pedagogike [Modeling in pedagogy]. *Idei i idealy [Ideas and ideals]*. 2010;1(3):11–20.
- [8] Miheev VI. *Modelirovanie i metody teorii izmerenij v pedagogike [Modeling and methods of measurement theory in pedagogy]*: scientific and methodological guide. Moscow: Vysshaya shkola Publ.; 1987.
- [9] Novikov AM. *Nauchno-eksperimental'naya rabota v obrazovatel'nom uchrezhdenii. Delovye sovety [Scientific and experimental work in an educational institution. Business advice]*. Moscow: Associatsiya "Professional'noe obrazovanie" Publ.; 1998.
- [10] Pejper S. *Perevorot v soznanii: deti, komp'yutery i plodotvornye idei [Coup in Consciousness: Children, Computers, and Fruitful Ideas]*. Moscow: Pedagogika Publ.; 1989.
- [11] Suhodol'skij GV. *Strukturno-algoritmicheskij analiz i sintez deyatel'nosti [Structural and algorithmic analysis and synthesis of activities]*. Leningrad: LGU Publ.; 1976.
- [12] Buhvalov VA. *Metodiki i tekhnologii obrazovaniya [Methods and technologies of education]*. Riga; 1994.
- [13] Shatalov VF. *Pedagogicheskaya proza [Educational prose]*. Arhangel'sk: Severo-Zapadnoe knizhnoe izdatel'stvo Publ.; 1990.
- [14] Holina LI, Abaskalova NP, Dahin AN. Modelirovanie i neopredelennost' pedagogicheskikh rezul'tatov [Modeling and uncertainty of pedagogical results]. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta [Bulletin of the Novosibirsk State Pedagogical University]*. 2015;6(28):101–110.
- [15] Grinshkun VV. Osobennosti podgotovki pedagogov v oblasti informatizatsii obrazovaniya [Features of the training of teachers in the field of education informatization]. *Informatika i obrazovanie [Informatics and education]*. 2011;(5):68–72.

Article history:

Received: 6 April 2020

Accepted: 13 May 2020

For citation:

Beshenkov SA, Matveeva VA. ICT competence formation model of a future primary school teacher. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2020;17(3):190–200. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-190-200>

Bio notes:

Sergey A. Beshenkov, doctor of pedagogical sciences, professor of the Russian Academy of Education, head of the laboratory of informatics training and chief researcher at the Institute of Education Management of the Russian Academy of Education. E-mail: srg57@mail.ru

Valentina A. Matveeva, senior lecturer of the department of mathematics of the Sakhalin State University. E-mail: matveeva89.ru@mail.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-3-201-209

УДК 373

Научная статья

Искусственный интеллект как компонент инновационного содержания общего образования: анализ мирового опыта и отечественные перспективы

А.Р. Садыкова, И.В. Левченко

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

Аннотация. *Проблема и цель.* Рассматривается мировой опыт внедрения искусственного интеллекта в систему образования школьников. Целью описываемого исследования является выявление особенностей рассмотрения искусственного интеллекта как компонента содержания образовательных систем в отдельных странах мира и возможных подходов к обучению основам искусственного интеллекта в российских школах.

Методология. В процессе исследования был использован комплекс методов, таких как анализ информационных ресурсов и нормативных документов, обобщение и систематизация профессионально-педагогического опыта, рефлексия содержания сформированных знаний.

Результаты. Выявлены особенности включения искусственного интеллекта в образовательные системы отдельных стран мира и обозначены различия в подходах к процессу обучения элементам искусственного интеллекта на содержательном и организационно-методическом уровнях. Результаты исследования позволили найти подходы к обучению учащихся российских школ основам искусственного интеллекта.

Заключение. Показано, что вопрос включения искусственного интеллекта в образовательные системы различных государств находится в стадии разработки и проектирования, основанных на различных подходах. Выявлено, что сегодня искусственный интеллект чаще всего рассматривается как средство обучения школьников, а не как объект их изучения. Результаты проведенного исследования позволили предложить подходы к обучению основам искусственного интеллекта в общеобразовательной школе, реализация которых дают возможность адаптировать содержание учебного материала к возрастным особенностям школьников, определить системообразующие знания и умения, а также повысить эффективность профессиональной деятельности учителя информатики общеобразовательной школы.

Ключевые слова: искусственный интеллект, школьный курс информатики, общее образование школьников, методика обучения информатике, цифровые технологии

Постановка проблемы. В настоящее время дидактические элементы из области искусственного интеллекта (ИИ) не нашли своего отражения в образовательных стандартах федерального уровня для всех ступеней общего обра-



зования в нашей стране. В то же время ИИ, являющийся важным направлением теоретических и прикладных разработок в области информатики, существенно преобразует условия труда и жизнь современного человека. Поскольку процессы интеграции технологий ИИ в различные области деятельности человека уже совсем скоро потребуют от специалистов любых профессий компетенций, связанных с ИИ, то необходимо найти подходы к включению ИИ в содержание образования школьников.

Для решения обозначенной проблемы необходимо определить концептуальные основы обучения школьников в области ИИ, адаптировать содержание учебного материала к возрастным особенностям учащихся и нормативам учебного времени, определить фундаментальные системообразующие знания и умения, выявить и реализовать межпредметные и внутрипредметные связи, описать процесс формирования обобщенных способов информационной деятельности при обучении основам ИИ [1].

ИИ является динамично развивающимся научным направлением, отличающимся большим числом составляющих, среди которых анализ данных, представление знаний, приобретение знаний, моделирование рассуждений, машинное обучение, принятия решений, управление процессами и системами, интеллектуальные системы и т. д. В России важность развития индустрии ИИ подчеркивается на государственном уровне, основным условием такого развития признается образование в области ИИ [2].

Для выявления возможных подходов к обучению основам ИИ в российских школах рассмотрим опыт преподавания ИИ в ведущих странах мира.

Если в нашей стране обучение элементам ИИ в школах берет свое начало еще в прошлом веке, то в *школах США* преподавание ИИ как одной из составляющих дисциплины *computer science* (компьютерные науки) ранее не предусматривалось. Сегодня же элементы ИИ в американских школах могут изучаться в старших классах, но по выбору в рамках междисциплинарного курса. Следует отметить, что американская школьная модель обучения элементам ИИ предусматривает акцент на практическую деятельность школьника в свете педагогической теории Дж. Дьюи.

В последнее время в американских школах возрос интерес к изучению робототехники и программирования как платформы изучения ИИ, а средства ИИ используются для мотивации к изучению компьютерных наук. По мнению американских исследователей, это позволяет дать представление школьникам об условиях социальной и профессиональной деятельности в современном мире, формировать у учащихся умение адекватно использовать средства ИИ, обсуждать с учащимися этические аспекты их применения. В 2018 году Ассоциацией по развитию ИИ (AAAI) и Ассоциацией учителей информатики США (CSTA) была сформирована рабочая группа AI4K12, которая сформулировала требования к содержанию подготовки выпускника школы, указав такие основные направления деятельности школьника, как инженерия знаний и *Data Mining*, большие массивы данных и обучение нейросетей [3; 4].

В 2019 году в *школах Китая* были введены уроки по обучению ИИ. Для этого была подготовлена серия учебников (10 томов) по ИИ, в которых рассматривается история развития ИИ, различные технологии ИИ, в том числе

интеллектуальные средства для распознавания лиц людей, автономного вождения, общественной безопасности и др. В рамках уроков планируется проводить практические занятия, направленные на формирование предметных знаний и реализацию творческих способностей у учащихся [5].

Согласно экспертному мнению, *школы Англии* характеризуются невысоким уровнем преподавания в области информатики, и учащиеся не имеют представление об основах взаимодействия с ИИ. По мнению представителей парламентского Комитета по науке и технологиям, образовательной системе Великобритании необходимо оперативно перестроиться и подготовиться к реалиям современного мира. Они считают, что в центре внимания должно быть освоение умений, востребованных не только в современной науке и производстве, но и в будущем. Особое внимание предлагается уделять совместным проектам школьников в области робототехники [6].

Единого подхода к формированию содержания обучения в *школах Германии* не существует, поскольку каждая федеральная земля может предлагать свой перечень школьных дисциплин и их содержание. Например, в 5–7 классах дисциплина «Основы информационных технологий» может изучаться как обязательная, а в 8–12 классах предмет «Информатика» предлагается на выбор школьникам [7–9]. Отметим, что в Германии вся система школьного образования ориентирована на будущую профессиональную деятельность, начиная с 5 класса, и изучение ИИ в явном виде не предусмотрено.

В *школах Израиля* предлагаются различные курсы, направленные на подготовку школьников в области языков и систем программирования, программной инженерии и технологий ИИ [10]. Старшеклассники обучаются разработке программного обеспечения, что включает в себя рассмотрение вопросов, связанных с искусственным интеллектом, в том числе машинным обучением. Такое обучение реализуется посредством решения комплекса алгоритмических задач (слепой поиск, поиск «деревьев игр», машинное обучение) с использованием языка функционального программирования Racket.

Изучение элементов ИИ в *школах России* берет свое начало еще в XX веке, но именно сегодня оно обрело особую актуальность в связи с новыми требованиями в области информационных технологий и систем к выпускнику общеобразовательной школы, а также с уровнем и перспективами развития технологии ИИ, ее средств. Поскольку основой реализации экспертных систем служит создание баз данных и знаний, а одним из способов реализации базы знаний может служить логическое программирование, то первоначально обучение основам ИИ исследователи в этом направлении (С.Г. Григорьев, Е.А. Ерохина, В.А. Каймин, Н.Д. Угринович, А.Г. Щеголев и др.) связывали с рассмотрением экспертных систем и языка логического программирования «Пролог». М.П. Лапчик так же отмечал возможности изучения ИИ в базовом курсе информатики [11].

Сегодня обучение элементам ИИ в школах нашей страны не является обязательным и осуществляется чаще всего в старших классах в рамках обучения в области информатики на углубленном уровне. В качестве примера может служить учебно-методический комплекс (УМК) для учащихся 11 класса, предлагаемый авторами И.А. Калинин и Н.Н. Самылкиной [12]. Основной

акцент у различных российских авторов образовательных программ и учебных пособий делается на изучении представления знаний в интеллектуальных системах, конкретных алгоритмов и на их математическом обосновании. Примером служит элективный курс «Искусственный интеллект» Л.Н. Ясницкого [13].

Сегодня в образовательном пространстве страны стали появляться проекты по ИИ для школьников, в рамках которых становится возможным узнать об устройстве роботов, машинном обучении и нейронных сетях, выяснить, каким образом школьные знания физики, математики, информатики и биологии связаны с искусственным интеллектом, какие новые профессии появятся в скором времени, а какие уйдут в прошлое. Так, благодаря образовательному электронному ресурсу «Академия искусственного интеллекта» [14] проводится обучение и организуются соревнования для школьников с целью стимулирования интереса к цифровым технологиям, в том числе к освоению технологий искусственного интеллекта, машинного обучения, анализа больших данных и программирования. В Московском педагогическом государственном университете реализован проект «Детский университет МПГУ», одно из направлений которого представлено в виде кружка по информатике для учащихся 7–11 классов. В рамках работы кружка учащимися на углубленном уровне изучаются современные информационные технологии – от робототехники до систем ИИ [15].

В то же время продвижение идеи обучения в российских школах элементам искусственного интеллекта является уделом отдельных инициативных учителей, обладающих высокой мотивацией к инновациям в образовании. Это подтверждает и анализ ресурсов библиотеки Московской электронной школы (МЭШ), в которой можно найти лишь несколько сценариев уроков, посвященных обучению элементам ИИ.

Таким образом, изменения требований к выпускникам школ из-за широкого внедрения технологий ИИ в различные области деятельности человека инициируют поиск подходов к обучению школьников в области ИИ. Причем в отечественной системе общего образования не делается упор лишь на формирование практических умений обучающихся по использованию средств ИИ, обучение носит более академический и фундаментальный характер.

Методы исследования. Авторами исследования был осуществлен анализ целого ряда статей, школьных учебников, учебно-методических пособий, образовательных электронных ресурсов и интернет-источников на предмет выявления особенностей обучения элементам искусственного интеллекта в школах различных стран мира. К числу использованных методов можно отнести сравнительно-педагогический анализ, определяющий уровень теоретической и практической разработки проблемы включения в содержание образования дидактических единиц из области ИИ, а также уровень овладения учащимися умениями использования знаний при решении задач для формирования обобщенных способов деятельности, полноценной социально-личностной реализации [16; 17].

Результаты и обсуждение. Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что вопрос обучения ИИ в системе российского образования не-

достаточно исследован и освещен в учебно-методической литературе. Одновременно с этим имеется осознание значимости внедрения ИИ в различные виды деятельности общеобразовательной системы, например, в урочную и внеурочную, проектную и исследовательскую деятельность. Интеграция в школьное образование технологии ИИ возможна благодаря не только практическому применению соответствующих современных технологий в образовательной деятельности, но и освоению теоретических основ такого применения, что инициирует нахождение подходов к обучению основам ИИ в рамках общеобразовательного курса информатики.

Сегодня имеется возможность проектировать различные образовательные траектории школьников благодаря вариативному образованию. При проектировании содержания школьного образования в области ИИ необходимо реализовывать системно-деятельностный, фундаментальный и межпредметный подходы для овладения школьниками умения учиться через активную учебно-познавательную деятельность, формирования их готовности к систематическому образованию, активного использования внутрипредметных и межпредметных связей курса информатики. Кроме этого, необходимо наполнять учебный материал гуманитарной составляющей, раскрывать социально-этические аспекты интеллектуальной деятельности [18].

Вариативность общего образования позволяет, учитывая подготовку в области информатики и математики, предложить обучение основам ИИ учащимся основной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности по информатике [19].

Формирование содержания обучения основам искусственного интеллекта должно быть осуществлено посредством идеи перехода от интеллектуальной деятельности человека к ее автоматизации с помощью искусственного интеллекта. С этой позиции необходимо рассматривать дидактические элементы общеобразовательного курса информатики и определять их связи с обучением основам искусственного интеллекта. Упорядочивание дидактических единиц должно быть выполнено с учетом причинно-следственных внутрипредметных связей информатики и обученностью школьников в области информатики.

Содержание обучения основам искусственного интеллекта школьников должно стать логическим продолжением рассмотрения таких вопросов общеобразовательного курса информатики, как информация и информационные процессы, представление и кодирование информации, формализация и моделирование, алгоритмизация и программирование, аппаратное и программное обеспечение компьютера, автоматизация и социальные аспекты информационной деятельности.

Следует подчеркнуть, что обучение школьников основам информационных технологий, в том числе технологиям искусственного интеллекта, целесообразно реализовывать в рамках общеобразовательного курса информатики, целью которого является формирование информационной культуры (включая цифровую грамотность), системно-информационной картины мира, общенных способов информационной деятельности, универсальных учебных действий для работы с информацией, инвариантных умений и навыков для работы с технологиями будущего.

Заключение. Показано, что обучение ИИ в школах мира находится на начальной ступени своего развития и осуществляется на основе различных подходов. Выявлено, что сегодня ИИ чаще всего рассматривается в школах как средство, а не как объект изучения. Результаты проведенного исследования позволяют предложить подходы к обучению школьников основам ИИ в рамках урочной и внеурочной деятельности по информатике. Реализация предложенных подходов позволяет адаптировать содержание учебного материала к возрастным особенностям школьников, определить системообразующие знания и умения, повысить эффективность профессиональной деятельности учителя информатики общеобразовательной школы.

Подчеркнем, что сегодняшних школьников необходимо и возможно обучать основам ИИ в рамках общеобразовательного курса информатики, поскольку процессы интеграции технологий искусственного интеллекта в различные области деятельности человека совсем скоро потребуют от специалистов любых профессий компетенций, связанных с искусственным интеллектом.

Список литературы

- [1] *Левченко И.В.* Формирование инвариантного содержания школьного курса информатики как элемента фундаментальной методической подготовки учителей информатики // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2009. № 3. С. 61–64.
- [2] Национальная стратегия развития искусственного интеллекта в России на период до 2030 года: указ Президента РФ от 10 октября 2019 года № 490. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184 (дата обращения: 30.03.2020).
- [3] K-12 Computer Science Framework. URL: <http://www.k12cs.org> (дата обращения: 30.03.2020).
- [4] *Murphy R.F.* Artificial Intelligence Applications to Support K–12 Teachers and Teaching // A Review of Promising Applications, Opportunities, and Challenges. RAND Corporation, 2019. URL: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/perspectives/PE300/PE315/RAND_PE315.pdf (дата обращения: 30.03.2020).
- [5] В КНР появился первый школьный учебник по основам искусственного интеллекта // РИА Новости. 28.04.2018. URL: <https://ria.ru/20180428/1519657500.html> (дата обращения: 30.03.2020).
- [6] Школьники и искусственный интеллект. URL: <https://intalent.pro/article/shkolniki-i-iskusstvennyu-intellekt.html> (дата обращения: 30.03.2020).
- [7] Official website of the Ministry of education and training of North Rhine-Westphalia. URL: <https://www.schulministerium.nrw.de> (дата обращения: 30.03.2020).
- [8] Official website of the real school Von-Fürstenberg-Realschule. URL: <http://rs-vonfuerstenberg.lspb.de> (дата обращения: 30.03.2020).
- [9] Official website of the school St. Michael. URL: <http://www.michaelsschule.de> (дата обращения: 30.03.2020).
- [10] *Sperling A., Lickerman D.* Integrating AI and Machine Learning in Software Engineering Course for High School Students // Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE), July 3–5, 2012, Haifa, Israel. 2012. Pp. 244–249.
- [11] *Ланчик М.П., Семакин И.Г., Хеннер Е.К.* Методика преподавания информатики. М.: Академия, 2001. 624 с.
- [12] *Калинин И.А., Самылкина Н.Н.* Информатика. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 212 с.
- [13] *Ясницкий Л.Н.* Искусственный интеллект. Элективный курс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 197 с.

- [14] Академия искусственного интеллекта для школьников. URL: <http://contest.ai-academy.ru> (дата обращения: 30.03.2020).
- [15] Босова Л.Л., Самылкина Н.Н. Современная информатика: от робототехники до искусственного интеллекта // Информатика в школе. 2018. № 8 (141). С. 2–5.
- [16] Коржуев А.В., Бабаскин В.С., Садыкова А.Р. Педагогическая рефлексия как компонент непрерывного образования преподавателя высшей школы // Высшее образование в России. 2013. № 7. С. 77–80.
- [17] Коржуев А.В., Садыкова А.Р. Смысловой контент педагогического знания и проблема понимания // Педагогика. 2015. № 9. С. 10–17.
- [18] Левченко И.В. Основные подходы к обучению элементам искусственного интеллекта в школьном курсе информатики // Информатика и образование. 2019. № 6. С. 7–15.
- [19] Левченко И.В., Садыкова А.Р., Абушкин Д.Б., Михайлюк А.А., Павлова А.Е., Тамошина Н.Д. Элективный курс «Основы искусственного интеллекта». М.: Образование и информатика, 2019. 96 с.

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 6 апреля 2020 г.

Дата принятия к печати: 13 мая 2020 г.

Для цитирования:

Садыкова А.Р., Левченко И.В. Искусственный интеллект как компонент инновационного содержания общего образования: анализ мирового опыта и отечественные перспективы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 3. С. 201–209. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-201-209>

Сведения об авторах:

Садыкова Альбина Рифовна, доктор педагогических наук, профессор кафедры информатики и прикладной математики Московского городского педагогического университета. E-mail: albsad2008@yandex.ru

Левченко Ирина Витальевна, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информатики и прикладной математики Московского городского педагогического университета. E-mail: ira-lev@yandex.ru

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-3-201-209

Scientific article

Artificial intelligence as a component of innovative content of general education: analysis of world experience and domestic prospects

Albina R. Sadykova, Irina V. Levchenko

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

Abstract. Problem and goal. The article discusses the world experience of introducing artificial intelligence into the educational system of schoolchildren. The purpose of this study is to identify the features of the consideration of artificial intelligence as a component of

the content of educational systems in individual countries of the world and possible approaches to teaching the basics of artificial intelligence in Russian schools.

Methodology. In the research process, a set of methods was used: analysis of information resources and regulatory documents; generalization and systematization of professional and pedagogical experience; reflection of the content of the generated knowledge.

Results. The features of the inclusion of artificial intelligence in the educational systems of individual countries of the world are revealed and differences in approaches to the process of teaching elements of artificial intelligence at the substantive and at the organizational and methodological levels are indicated. The results of the study made it possible to find approaches to teaching students of Russian schools the basics of artificial intelligence.

Conclusion. It is shown that the issue of including artificial intelligence in the educational systems of various states is at the stage of development and design, which is based on various approaches. It was revealed that today, artificial intelligence is most often regarded as a means of teaching schoolchildren, and not as their object of study. The results of the study made it possible to propose approaches to teaching the basics of artificial intelligence in a general school.

Keywords: artificial intelligence, school course of informatics, general education of schoolchildren, methods of teaching informatics, digital technology

References

- [1] Levchenko IV. Formirovanie invariantnogo soderzhaniya shkol'nogo kursa informatiki kak ehlementa fundamental'noj metodicheskoy podgotovki uchitelej informatiki [Formation of the invariant maintenance of the school course of computer science as element of fundamental methodical preparation of teachers of computer science]. *Bulletin of People's Friendship University of Russia. Series: Informatization of Education*. 2009;(3):61–64.
- [2] *Nacionalnaya strategiya razvitiya iskusstvennogo intellekta v Rossii na period do 2030 goda* [National Strategy for the Development of Artificial Intelligence in Russia until 2030]: Decree of the President of the Russian Federation of 10 October 2019 No. 490. Available from: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184 (accessed: 30.03.2020).
- [3] K-12 Computer Science Framework. Available from: <http://www.k12cs.org> (accessed: 30.03.2020).
- [4] Murphy RF. Artificial Intelligence Applications to Support K-12 Teachers and Teaching. *A Review of Promising Applications, Opportunities, and Challenges*. RAND Corporation; 2019. Available from: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/perspectives/PE300/PE315/RAND_PE315.pdf (accessed: 30.03.2020).
- [5] V KNR poyavilsya pervyj shkol'nyj uchebnik po osnovam iskusstvennogo intellekta [The first school textbook on the basics of artificial intelligence appeared in the PRC]. *RIA Novosti*. 28.04.2018. Available from: <https://ria.ru/20180428/1519657500.html> (accessed: 30.03.2020).
- [6] *Shkol'niki i iskusstvennyj intellekt* [Schoolchildren and artificial intelligence]. Available from: <https://intalent.pro/article/shkolniki-i-iskusstvenny-intellekt.html> (accessed: 30.03.2020).
- [7] Official website of the Ministry of Education and Training of North Rhine-Westphalia. Available from: <https://www.schulministerium.nrw.de> (accessed: 30.03.2020).
- [8] Official website of the Real School Von-Fürstenberg-Realschule. Available from: <http://rs-vonfuerstenberg.lspb.de> (accessed: 30.03.2020).
- [9] Official website of the School St. Michael. Available from: <http://www.michaelsschule.de> (accessed: 30.03.2020).
- [10] Sperling A, Lickerman D. Integrating AI and Machine Learning in Software Engineering Course for High School Students. *Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE) (July 3–5, 2012, Haifa, Israel)* (pp. 244–249). 2012.

- [11] Lapchik MP, Semakin IG, Henner EK. *Metodika prepodavaniya informatiki [Methods of teaching informatics]*. Moscow: Akademiya Publ.; 2001.
- [12] Kalinin IA, Samylkina NN. *Informatika [Informatics]*. Moscow: BINOM. Laboratoriya znaniy Publ.; 2013.
- [13] Yasnitsky LN. *Iskusstvennii intellekt. Elektivnii kurs [Artificial intelligence. Elective course]*. Moscow: BINOM. Laboratoriya znaniy Publ.; 2012.
- [14] Akademiya iskusstvennogo intellekta dlya shkol'nikov [Artificial Intelligence Academy for schoolchildren]. Available from: <http://contest.ai-academy.ru> (accessed: 30.03.2020).
- [15] Bosova LL, Samylkina NN. Sovremennaya informatika: ot robototekhniki do iskusstvennogo intellekta [Modern informatics: from robotics to artificial intelligence]. *Informatika v shkole [Informatics in school]*. 2018;8(141):2–5.
- [16] Korzhuev AV, Babaskin VS, Sadykova AR. Pedagogicheskaya refleksiya kak komponent nepreryvnogo obrazovaniya prepodavatelya vysshej shkoly [Pedagogical reflection as a component of continuous education of a higher school teacher]. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher education in Russia]*. 2013;(7):77–80.
- [17] Korzhuev AV, Sadykova AR. Smyslovoj kontent pedagogicheskogo znaniya i problema ponimaniya [Semantic content of pedagogical knowledge and the problem of understanding]. *Pedagogika [Pedagogy]*. 2015;(9):10–17.
- [18] Levchenko IV. Osnovnye podkhody k obucheniyu ehlementam iskusstvennogo intellekta v shkol'nom kurse informatiki [Basic approaches to teaching elements of artificial intelligence in the school course of informatics]. *Informatika i obrazovanie [Informatics and Education]*. 2019;(6):7–15.
- [19] Levchenko IV, Sadykova AR, Abushkin DB, Mikhailyuk AA, Pavlova AE, Tamoshina ND. *Elektivnyj kurs "Osnovy iskusstvennogo intellekta" [Elective course "Fundamentals of artificial intelligence"]*. Moscow: Obrazovanie i informatika Publ.; 2019.

Article history:

Received: 6 April 2020

Accepted: 13 May 2020

For citation:

Sadykova AR, Levchenko IV. Artificial intelligence as a component of innovative content of general education: analysis of world experience and domestic prospects. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2020;17(3):201–209. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-201-209>

Bio notes:

Albina R. Sadykova, doctor of pedagogical sciences, professor of the department of informatics and applied mathematics of the Moscow City University. E-mail: albsad2008@yandex.ru

Irina V. Levchenko, doctor of pedagogical sciences, full professor, professor of the department of informatics and applied mathematics of the Moscow City University. E-mail: ira-lev@yandex.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-3-210-219

UDC 378

Scientific article

Cloud technologies as a basis for the integration of teacher training systems for the International Baccalaureate schools

Vadim V. Grinshkun¹, Lyubov A. Shunina²

¹Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)
6 Miklukho-Maklaya St, Moscow, 117198, Russian Federation

²Moscow City University
29 Sheremetyevskaya St, Moscow, 127521, Russian Federation

Abstract. *Problem and goal.* The article describes and substantiates the ways of solving the problem of the lack of approaches to the integration of methodical systems for training future teachers for International Baccalaureate programs based on the use of cloud technologies. The need for such integration is due to the fact that the training of teachers for International Baccalaureate schools involves professionals from various fields and organizations, including foreign speakers. The purpose of the described study was to confirm the effectiveness of the developed model of approaches to informatization of the system of training for future teachers of International Baccalaureate schools.

Methodology. A pilot study consisting of two stages was conducted. At the first stage, we worked with professors of the pedagogical university who are training future teachers for International Baccalaureate schools. The second stage was carried out based on the formation of two groups of students of the pedagogical university: control group (19 people) and experimental group (17 people). In the experimental group, students were trained in the conditions of integrated methodical systems of disciplines based on a specially developed model of approaches to informatization of training for future teachers of International Baccalaureate schools.

Results. The study found that the integration of methodical systems using cloud technology to organize joint work on training future teachers for International Baccalaureate schools contributes to the effectiveness of the formation of professional competence of such teachers.

Conclusion. The effectiveness of the developed model of approaches to the integration of methodical disciplines that form the basis for training future teachers for International Baccalaureate schools is experimentally proved.

Keywords: informatization of education, methodical system of training, integration, cloud technologies, model, teacher training, International Baccalaureate

Problem statement. The modern world is characterized by the desire of society to learn and develop throughout life. The current situation allows young people to carry out this process not only at home but also in other countries of the world.



There is no doubt that the International Baccalaureate (IB) programs stand out among the educational systems that allow students to study at different levels in different countries without any difficulties in mastering the program. Graduates of International Baccalaureate schools usually have a good level of theoretical and practical training, are ready to solve non-standard problems and can offer atypical solutions in life situations. For the successful education of such graduates, pedagogical personnel with a certain set of competencies are required.

The study of approaches to teaching students and the work of teachers under the International Baccalaureate programs was covered in their works by M.Y. Shneyder, N.A. Usova, E.I. Nikonorova, K.E. Bezukladnikov, A.E. Pavlova, R. Brown, E.B. Hacking, O. Halic, P. Grace and others [1–11].

A developing and renewing system of education and science needs teachers who are ready for self-improvement, in both the subject area and mastering new modern techniques and technologies, including information. Information technologies are actively used not only in the educational process but also in the field of monitoring and measuring the outcomes of education, in the scientific, methodical and organizational activities of an educational institution. This topic is covered in the works of I.B. Gotskaya, S.A. Bazhenova, S.G. Grigoriev, O.Y. Zaslavskaya, A.Y. Kravtsova, I.V. Robert and other authors [12–16].

The specifics of the system of teacher training for International Baccalaureate schools are such that it involves a large number of different professors, including foreign ones. Such professors work in different departments of the university, in existing International Baccalaureate schools, are employers, scientists, practitioners, etc. In these conditions, it is difficult to implement their methodical, terminological, organizational and other relationships. First of all, this leads to inconsistency, unjustified duplication and even contradiction of the created and implemented methodical systems. In fact, different professors who are not fully connected with each other work with one particular student – a future teacher; he studies according to methodical systems that are not completely connected with each other.

Through the use of information technology, the possibilities for building an individual learning path, organizing cognitive activities, and forming new approaches to teaching and learning have expanded significantly. Many of the approaches are based on the use of cloud technologies, which have proven to be a convenient, affordable and reliable tool for organizing the educational process. It has been suggested that cloud technologies have integration potential and can be successfully used in organizing interaction between professors, while the organization of such collaboration can significantly expand and strengthen inter-subject and meta-subject communications, contributing to the integration of methodical systems, and positively affect the formation and consolidation of a wide range of competencies and skills among teachers who implement the International Baccalaureate programs.

Method of research. In the course of the study, we analyzed the master's program “International Baccalaureate: Theory and Technology” for the training of teachers for the International Baccalaureate schools, implemented at Moscow City University. This made it possible to identify some substantial fragmentation of the academic disciplines, the information resources involved, and educational tech-

nologies, as well as a weak relationship (or complete lack of relationship) between some substantial blocks. This can lead to the impossibility of students applying their existing knowledge and skills in the new conditions, as well as to the formation of an incomplete idea of the subject being studied and a causal relationship of events and processes that will accompany their future professional activities.

In the course of the study, we developed a model of collaboration between professors of Moscow City University and other organizations involved in the training of teachers for the International Baccalaureate schools that is based on the use of cloud technologies (Figure 1).

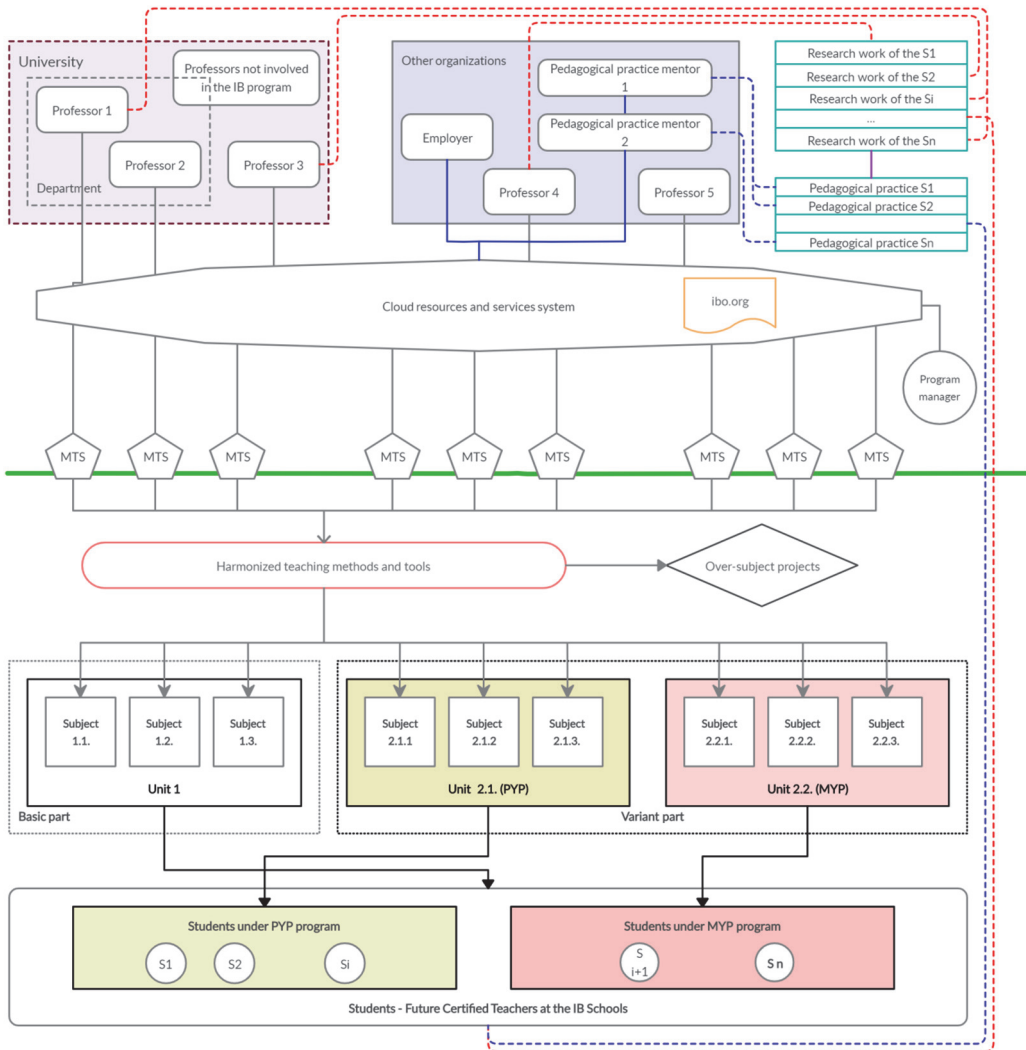


Figure 1. A model based on the use of cloud resources and services demonstrating the collaboration between professors who train teachers for the International Baccalaureate schools

This model is based on the necessity to use cloud technologies which will eliminate the disadvantages described above. Using a system of cloud resources and services is a fundamental element for organizing work on the integration of methodical systems and provides a solution to several important tasks.

1. Organization of a stable and convenient communication between all the participants of the educational process. That was previously impossible due to the lack of integration into a single “physical” structural unit.

2. Storage and remote access to documents necessary for the organization of the educational process. The possibility to organize joint work with them for professors, including access to the resources of the library of methodical and normative materials of the International Baccalaureate through the portal www.ibo.org

3. Joint planning of events, timely informing, expanding the possibility of their integration into the educational process, which will qualitatively expand the content and forms of educational activity.

4. Expanding the tools for the head of the educational program for the organization of interaction and informal communication with the teaching staff.

Also, due to the organization of interaction between participants of the educational process, the quality and role of pedagogical practice and the interaction process in the framework of the research work of the student have changed, in which practice mentors, academic advisers and employers are now more involved.

Figure 2 demonstrates a general system of cloud resources and services selected and structured during the study, which became the basis for the model of integrating the work of professors and the formation of methodical systems.

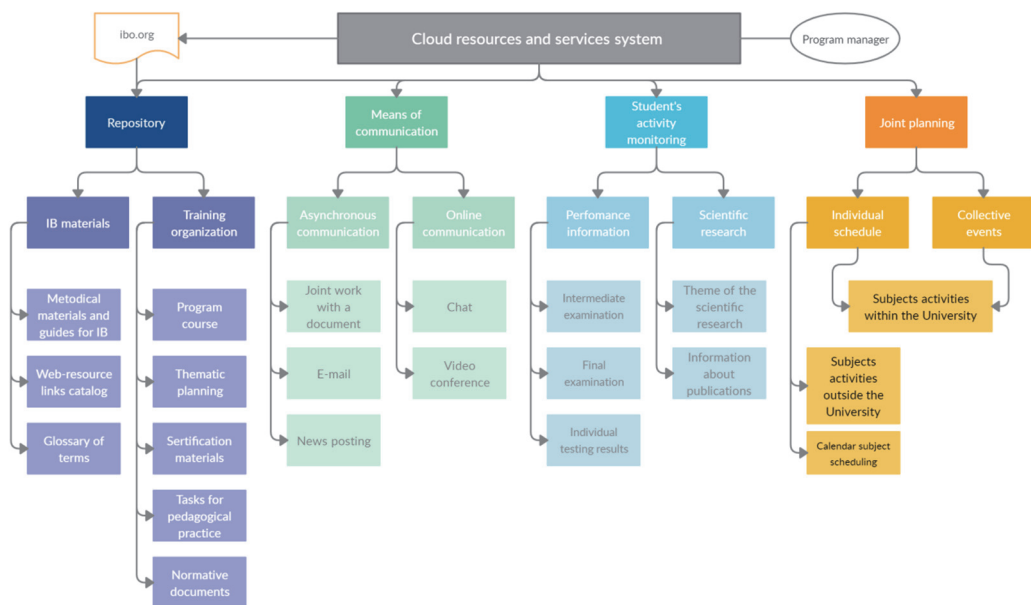


Figure 2. Systematization of cloud resources and services, providing integration of methodical systems

Among the recommended cloud resources and services are Dropbox, Evernote, Miro, Telegram, Microsoft Office Teams, Teamup and others. The cloud technology toolkit expands the possibilities of interaction between professors for the integration of methodical systems not sequentially and once, but repeatedly and in those combinations that are relevant at a particular moment, for specific professors and groups of students, in accordance with specific goals and objectives. This allows

to organize over-subject group or personal projects that play a special role in the formation of the professional competence of teachers of the International Baccalaureate schools.

In order to evaluate the effectiveness of the recommended approaches, developed models and selected cloud resources, a pedagogical experiment was organized during the study. The research base is the department of informatization of education of the institute of digital education of Moscow City University. The experimental verification is divided into two stages, the purpose of each is a sequential search for answers to two previously formulated questions.

Stage 1. Does the joint work of professors using cloud technologies contribute to integrate methodical systems in the training of future teachers for the International Baccalaureate schools?

Stage 2. Does the integration of methodical systems increase the efficiency of the formation of professional competence of teachers for the International Baccalaureate schools?

For the implementation of the first stage of the experiment, we selected three subjects that are taught in the first semester of the first year of the above-mentioned master's program. Professors who teach these subjects took part in the preliminary survey, the purpose of which was to determine the initial idea of the respondents in three areas:

- knowledge of the basic provisions of the IB system;
- knowledge of the capabilities of cloud technologies and the degree of their use in their work;
- understanding of the necessity and possibility of integrating methodical systems in the training of future teachers for the International Baccalaureate schools.

Further work with professors during the semester was based on the results and materials obtained during the study. Each of them was offered a set of selected cloud resources and services, as well as guidelines for its use in order to ensure the integration of methodical training systems in three subjects. In particular, they were asked to record in a free form the degree of use of the offered services in their joint work.

To implement the second stage of the experiment, three subjects taught in the second semester of the first year were selected, an experimental (19 people) and a control (17 people) group of students studying in the master's degree program were formed. The professors teaching the selected disciplines were offered an updated set of cloud resources and services, guidelines for its use, and a diary of reflection.

Results and discussion. During the first stage of the experiment, a second survey was held at the end of the semester, to reveal the opinion of professors on the same categories of questions as at the beginning of the academic year. The comparative results of the preliminary and final surveys are shown in Figure 3.

The analysis of the results allows to state an increase in indicators in two of the three declared areas of the survey.

The results of the first stage of the experimental verification prove that the joint work of professors using cloud technologies contributes to the integration of methodical systems in the training of future teachers for the International Baccalaureate schools. This conclusion indicates the validity and feasibility of the transition to the second stage of the experimental verification.

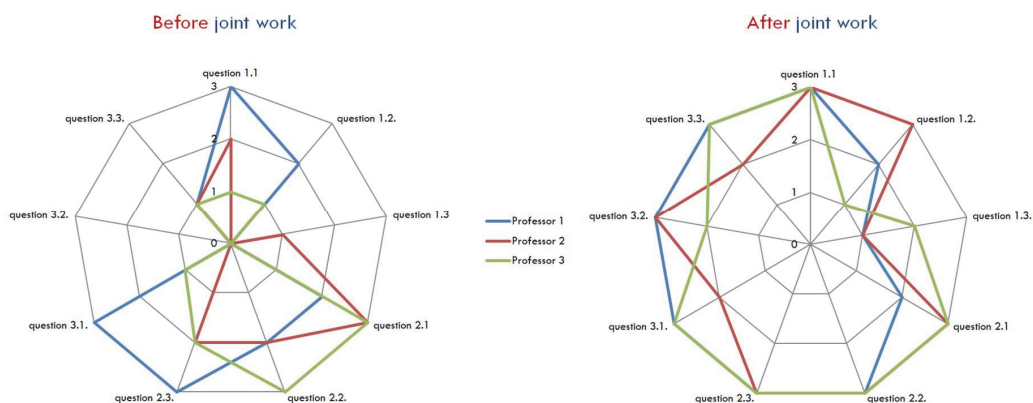


Figure 3. Results of surveys of professors who train teachers for the International Baccalaureate schools

At the second stage of the experimental verification, to evaluate the impact of the integration of methodical systems on increasing the effectiveness of the formation of professional competence of teachers for the International Baccalaureate schools, the results of students from the experimental and control groups were analyzed. These results were obtained during the control examination of knowledge in the selected subjects. A diagram that shows in comparison the value of the average score for each of the subjects for the control and experimental groups of students was constructed based on the obtained data (Figure 4).

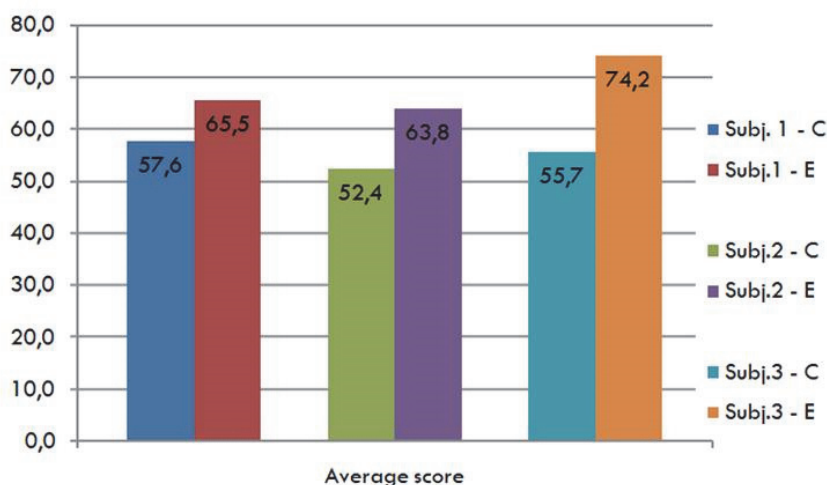


Figure 4. Performance of students of the experimental and control groups in the selected subjects based on the results of the control examination

As the results of the control group, we used archival data of a qualitative evaluation of the formation of professional competence of students, provided by the program course of each subject. This fact makes it impossible to determine the initial index of professional competence development for the control group. Nevertheless, we can state a clear increase in the average score for the experimental group, compared with the control group for the same period.

Conclusion. This research allows us to state that the developed model of approaches to the integration of methodical training systems for future teachers, as well as the selected and configured cloud resources and services, which are the basis of the model, lead to an increase in the effectiveness of the formation of professional competence of a teacher planning his pedagogical activities in schools working under programs of the International Baccalaureate.

References

- [1] Bezukladnikov KE, Kruze BA. Lingvodidakticheskie osnovy podgotovki uchitelya Mezhdunarodnogo bakalavriata: lingvoinformacionnyj i kompetentnostnyj podxody [Linguo-didactic fundamentals of teacher training for the International Baccalaureate: linguo-informational and competency-based approaches]. *PNRPU Linguistics and Pedagogy Bulletin*. 2013;7(49):42–50.
- [2] Nikonorova EI. Primenenie innovacionnyx resursov dlya individualizacii obucheniya v sisteme “Mezhdunarodnyj bakalavriat” v usloviyax informatizacii obrazovaniya [The use of innovative resources to individualize education in the “International Baccalaureate” system in the context of informatization of education]. *Informatization of continuing education – 2018 (ICE–2018): proceedings of the international scientific conference* (vol. 1, pp. 639–645). Moscow: RUDN University Publ.; 2018.
- [3] Pavlova AE. Razvitie kommunikativnoj kompetencii koordinatorov programm “Mezhdunarodnogo bakalavriata” s ispolzovaniem sredstv informatizacii obrazovaniya [The development of the communicative competence of the coordinators of the programs of the “International Baccalaureate” using tools for informatization of education]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Informatika i informatizacija obrazovanija [Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and Informatization of Education]*. 2019;4(50):59–63.
- [4] Brown R. Mathematical Modelling in the International Baccalaureate, Teacher Beliefs and Technology Usage. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of IMA*. 2002;21(2):67.
- [5] Christodoulou A, Duncan J, Nelmes G. What is the effect of choice on students’ motivation and performance? *IB Journal of Teaching Practice*. 2012;1(1):1–15.
- [6] International Baccalaureate Organization. *Fostering interdisciplinary teaching and learning in the MYP*. IB Publishing Ltd.; 2009.
- [7] Grace P. *Individuals & Societies (MYP by concept 3)*. Hodder Education; 2017.
- [8] Grinshkun V, Usova N. Use of the Hardware and Software Complex “Moscow Electronic School” in Training Teachers Working Under the International Baccalaureate Programmes. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*. 2019;9(12):1622–1634.
- [9] Hacking EB, Blackmore C, Bullock K, Bunnell T, Donnelly M, Martin S. International Mindedness in Practice: The Evidence from International Baccalaureate Schools. *Journal of Research in International Education*. 2018;17(1):3–16.
- [10] Halic O, Bergeron L, Kuvaeva A, Smith A. The International Baccalaureate's Bilingual Diploma: Global Trends, Pathways, and Predictors of Attainment. *International Journal of Educational Research*. 2015;69:59–70.
- [11] Ryan AM, Heineke AJ, Steindam CE. Preparing Globally Minded Teachers Through the Incorporation of the International Baccalaureate. *The Journal of Education*. 2014;194(3):39–51.
- [12] Bazhenova SA, Shunina LA. Vozmozhnosti onlajn-servisov dlya vizualizacii uchebnoj informacii [The possibilities of online services for the visualization of educational information]. *Informatization of continuing education – 2018 (ICE–2018): proceedings of the international scientific conference* (vol. 1, pp. 413–416). Moscow: RUDN University Publ.; 2018.
- [13] Gotskaya IB, Zhuchkov VM. Aktualizaciya sodержaniya obucheniya cifrovym proizvodstvennym texnologiyam bakalavrov i magistrov texnologicheskogo obrazovaniya: postanovka problemy [Actualization of the content of training in digital manufacturing

- technologies for bachelors and masters in technological education: problem statement]. *Informatization of continuing education – 2018 (ICE–2018): proceedings of the international scientific conference* (vol. 1, pp. 132–137). Moscow: RUDN University Publ.; 2018.
- [14] Zaslavskaya OYu. Kompetencii uchitelya v oblasti ispolzovaniya informacionnykh i telekommunikacionnykh texnologij v epochu cifrovoj ekonomiki [Teacher competencies in the use of information and telecommunication technologies in the era of the digital economy]. *Informatization of continuing education – 2018 (ICE–2018): proceedings of the international scientific conference* (vol. 1, pp. 311–317). Moscow: RUDN University Publ.; 2018.
- [15] Kravczova AYu. Sovershenstvovanie sistemy podgotovki budushhix uchitelej v oblasti informacionnykh i kommunikacionnykh texnologij v usloviyax modernizacii obrazovaniya [Development of the system of training future teachers in the field of information and communication technologies in the context of modernization of education]. Dissertation of the Doctor of Pedagogical Sciences. Moscow; 2004.
- [16] Robert IV. O ponyatijnom apparate informatizacii obrazovaniya [About the conceptual apparatus of informatization of education]. *Informatika i obrazovanie [Informatics and Education]*. 2002;(12):2–6.

Article history:

Received: 10 March 2020

Accepted: 13 April 2020

For citation:

Grinshkun VV, Shunina LA. Cloud technologies as a basis for the integration of teacher training systems for the International Baccalaureate schools. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2020;17(3):210–219. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-210-219>

Bio notes:

Vadim V. Grinshkun, corresponding member of Russian Academy of Education, doctor of pedagogical sciences, full professor, professor of the department of information technologies in continuous education of the Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University). E-mail: vadim@grinshkun.ru

Lyubov A. Shunina, senior lecturer of the department of informatization of education of the Moscow City University. E-mail: shunina.mgpu@gmail.com

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-3-210-219

Научная статья

Облачные технологии как основа для интеграции систем подготовки учителей для школ Международного бакалавриата

В.В. Гриншкун¹, Л.А. Шунина²

¹Российский университет дружбы народов

Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

²Московский городской педагогический университет

Российская Федерация, 127521, Москва, ул. Шереметьевская, 29

Аннотация. Проблема и цель. В статье описываются и обосновываются пути решения проблемы отсутствия подходов к интеграции методических систем подготовки будущих учителей для работы по программам Международного бакалавриата, основан-

ной на применении облачных технологий. Необходимость такой интеграции обусловлена тем, что в подготовке учителей для школ Международного бакалавриата задействованы профессионалы из различных сфер и организаций, в том числе зарубежные педагоги. Целью описываемого исследования являлось практическое подтверждение эффективности разработанной модели подходов к информатизации системы обучения будущих учителей для школ Международного бакалавриата.

Методология. Выполнено опытно-экспериментальное исследование, состоящее из двух этапов. На первом этапе проводилась работа с преподавателями педагогического вуза, подготавливающими будущих учителей для школ Международного бакалавриата. Второй этап осуществлялся на основе формирования контрольной (19 чел.) и экспериментальной (17 чел.) групп студентов педагогического вуза. В экспериментальной группе студенты – будущие учителя обучались в условиях интегрированных методических систем дисциплин на основании специально разработанной модели подходов к информатизации обучения будущих учителей для школ Международного бакалавриата.

Результаты. В ходе исследования установлено, что интеграция методических систем с использованием облачных технологий для организации совместной работы при подготовке будущих учителей для школ Международного бакалавриата способствует эффективности формирования профессиональной компетенции таких учителей.

Заключение. Экспериментально доказана эффективность разработанной модели подходов к интеграции методических систем дисциплин, составляющих основу подготовки будущих учителей для школ Международного бакалавриата.

Ключевые слова: информатизация образования, методическая система обучения, интеграция, облачные технологии, модель, подготовка педагогов, Международный бакалавриат

Список литературы

- [1] *Безукладников К.Э., Крузе Б.А.* Лингводидактические основы подготовки учителя Международного бакалавриата: лингвоинформационный и компетентностный подходы // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Проблемы языкознания и педагогики. 2013. № 7 (49). С. 42–50.
- [2] *Никонорова Е.И.* Применение инновационных ресурсов для индивидуализации обучения в системе «Международный бакалавриат» в условиях информатизации образования // Информатизация непрерывного образования – 2018. М.: РУДН, 2018. Т. 1. С. 639–645.
- [3] *Павлова А.Е.* Развитие коммуникативной компетенции координаторов программ «Международного бакалавриата» с использованием средств информатизации образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2019. № 4 (50). С. 59–63.
- [4] *Brown R.* Mathematical Modelling in the International Baccalaureate, Teacher Beliefs and Technology Usage // *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of IMA*. 2002. No. 21 (2). P. 67.
- [5] *Christodoulou A., Duncan J., Nelmes G.* What is the effect of choice on students' motivation and performance? // *IB Journal of Teaching Practice*. 2012. Vol. 1. No 1. Pp. 1–15.
- [6] *Fostering interdisciplinary teaching and learning in the MYP / International Baccalaureate Organization.* IB Publishing Ltd., 2009. 70 p.
- [7] *Grace P.* *Individuals & Societies (MYP by concept 3)*. Hodder Education, 2017. 154 p.
- [8] *Grinshkun V., Usova N.* Use of the Hardware and Software Complex “Moscow Electronic School” in Training Teachers Working Under the International Baccalaureate Programmes // *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*. 2019. Vol. 9. No. 12. Pp. 1622–1634.
- [9] *Hacking E.B., Blackmore C., Bullock K., Bunnell T., Donnelly M., Martin S.* International Mindedness in Practice: The Evidence from International Baccalaureate Schools // *Journal of Research in International Education*. 2018. No. 17 (1). Pp. 3–16.

- [10] *Halic O., Bergeron L., Kuvaeva A., Smith A.* The International Baccalaureate's Bilingual Diploma: Global Trends, Pathways, and Predictors of Attainment // *International Journal of Educational Research*. 2015. Vol. 69. Pp. 59–70.
- [11] *Ryan A.M., Heineke A.J., Steindam C.E.* Preparing Globally Minded Teachers Through the Incorporation of the International Baccalaureate // *The Journal of Education*. 2014. Vol. 194. No. 3. Pp. 39–51.
- [12] *Баженова С.А., Шунина Л.А.* Возможности онлайн-сервисов для визуализации учебной информации // *Информатизация непрерывного образования – 2018: материалы международной научной конференции*. М.: РУДН, 2018. Т. 1. С. 413–416.
- [13] *Готская И.Б., Жучков В.М.* Актуализация содержания обучения цифровым производственным технологиям бакалавров и магистров технологического образования: постановка проблемы // *Информатизация непрерывного образования – 2018*. М.: РУДН, 2018. Т. 1. С. 132–137.
- [14] *Заславская О.Ю.* Компетенции учителя в области использования информационных и телекоммуникационных технологий в эпоху цифровой экономики // *Информатизация непрерывного образования – 2018*. М.: РУДН, 2018. Т. 1. С. 311–317.
- [15] *Кравцова А.Ю.* Совершенствование системы подготовки будущих учителей в области информационных и коммуникационных технологий в условиях модернизации образования: дис. ... д-ра пед. наук. М., 2004. 267 с.
- [16] *Роберт И.В.* О понятийном аппарате информатизации образования // *Информатика и образование*. 2002. № 12. С. 2–6.

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 10 марта 2020 г.

Дата принятия к печати: 13 апреля 2020 г.

Для цитирования:

Grinshkun V.V., Shunina L.A. Cloud technologies as a basis for the integration of teacher training systems for the International Baccalaureate schools // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования*. 2020. Т. 17. № 3. С. 210–219. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-210-219>

Сведения об авторах:

Гриншкун Вадим Валерьевич, член-корреспондент РАО, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информационных технологий в непрерывном образовании Российского университета дружбы народов. E-mail: vadim@grinshkun.ru

Шунина Любовь Андреевна, старший преподаватель кафедры информатизации образования Московского городского педагогического университета. E-mail: shunina.mgpi@gmail.com

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-3-220-228

УДК 373

Научная статья

Разработка базовых принципов дистанционной формы обучения математике в основной и старшей школах

А.А. Жданов

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

Аннотация. *Проблема и цель.* В статье рассматривается актуальная проблема организации дистанционного обучения, в частности обучения математике. С опорой на теоретический анализ литературы и опыт преподавания разработаны принципы дистанционной формы обучения математике в основной и старшей школах, даны рекомендации по созданию эффективного взаимодействия учителя и обучающихся в режиме онлайн-обучения.

Методология. Определение подходов к созданию принципов дистанционной формы обучения математике в основной и старшей школах осуществлено посредством анализа научной литературы и практической деятельности, опытного преподавания и анкетирования работников просвещения.

Результаты. Работа имеет практическую значимость для общеобразовательных учреждений: проведен анализ наиболее востребованных электронных образовательных ресурсов и программного обеспечения для преподавания математики, показано, как организовать процесс обучения в дистанционном формате. Приведены результаты локального эксперимента в рамках реализации разработанных принципов дистанционной формы обучения математике на базе ГБОУ «Школа № 1234» г. Москвы.

Заключение. Применение разработанных принципов позволит обеспечить эффективный переход с очного обучения математике в основной и старшей школах на дистанционный формат, а рациональное использование электронных образовательных ресурсов и программного обеспечения с учетом составленных рекомендаций (например, принципа базовых знаний ПК, принципов полноты, системности, интерактивности и др.) будет способствовать оптимизации рабочего времени педагога без снижения качества обучения и взаимодействия с обучающимися.

Ключевые слова: методика обучения математике, дистанционное обучение, электронные образовательные ресурсы, Московская электронная школа, цифровое образование, информационные технологии, информатизация образования

Постановка проблемы. Онлайн-преподавание кардинально отличается от очной формы проведения занятий, в связи с этим современная школа испытывает значительные трудности при смене формата обучения с очного

на дистанционный в условиях цифровизации образования. Однако стоит отметить, что на данный момент существуют все необходимые ресурсы для организации эффективной удаленной работы учителей образовательных организаций.

Анализируя результаты итоговой аттестации за курсы основной и старшей школ, статистику краевых диагностических и проверочных работ, результаты международных исследований, можно сделать вывод, что одним из наиболее трудных для учеников и тем не менее важных предметов является математика (алгебра, геометрия, алгебра и начала математического анализа). Чтобы не допустить «провалов» в учебной программе, необходимо организовать непрерывное и максимально эффективное преподавание данного учебного предмета в рамках школьного курса, в том числе при переходе на онлайн-преподавание. В этой связи становятся актуальными разработка базовых принципов дистанционной формы обучения математике в основной и старшей школах, а также выявление и аналитика наиболее востребованных электронных образовательных ресурсов (ЭОР) [1–21].

Методы исследования. В ходе изучения литературы по вопросам мировой практики дистанционного обучения в звене среднего и высшего образования, анкетирования участников образовательного процесса (администрации образовательных учреждений, учителей математики, обучающихся и родителей обучающихся) и локального эксперимента был составлен рейтинг наиболее популярных электронных образовательных ресурсов в г. Москве на 8 апреля 2020 г. (рис. 1).

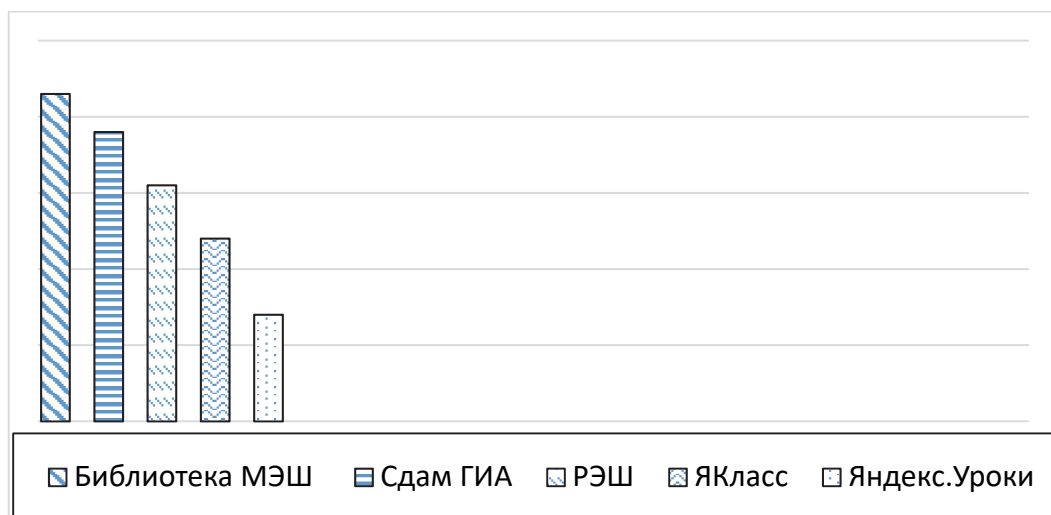


Рис. 1. Популярные электронные образовательные ресурсы

Наибольший интерес столичных учителей к библиотеке Московской электронной школы (МЭШ) [14] обуславливается разнообразием ее образовательного контента, а также интеграцией платформы в электронный журнал/дневник, что существенно упрощает работу преподавателей по оповещению и инструктированию обучающихся.

Частое обращение к платформе «Сдам ГИА: решу ВПР, ОГЭ, ЕГЭ и ЦТ» [18] объясняется открытостью образовательного ресурса, интуитивно

понятным интерфейсом, возможностью применения в классах как средней, так и старшей школы, а также возможностью создания уникальных индивидуальных вариантов уроков, одинаковой структуры и дифференцированных по уровню сложности. Явным преимуществом использования данного сайта является возможный доступ учителя как к статистике созданных ранее работ класса (группы), которые проверяются системой автоматически, так и к индивидуальной статистике зарегистрированных в системе обучающихся.

Российская электронная школа (РЭШ) [19] стала для многих учителей приятным открытием. Портал содержит кейсы по большинству тем школьного курса математики. Каждый урок состоит из пяти этапов: мотивации, объяснения (часто с использованием видеоролика и размещением конспекта), тренировки, контроля, дополнительной информации. У учителя есть возможность «привязать» к себе учеников, сформировать ученические группы, составить расписание и организовать прохождение уроков, оценивать и назначать домашние задания. К возможным недостаткам платформы можно отнести непривычную для многих учеников форму записи формул, когда, например, при записи обыкновенной дроби вместо черты используется слеш (косяя черта). Также зачастую на сайте пренебрегают традиционной формой записи показателя степени и вместо привычной записи, например, степенной функции $y = x^n$ ученики видят $y=xn$.

Популярность ресурса «ЯКласс» [20] обусловлена тем, что многие учителя зарегистрировали своих учеников в системе и активно начали применять данный ресурс в учебном процессе, выделяя такие преимущества, как возможность создания индивидуальных вариантов уроков, автоматизированная проверка работ учеников с предоставлением отчета для учителя, встроенный в систему этап коррекции знаний, который автоматически активизируется после ошибки ученика. Не исключено, что популярность ресурса могла возникнуть вследствие предоставления бесплатного доступа к ресурсу на один месяц. Некоторые учителя планируют продолжить работу на образовательном ресурсе по истечении бесплатного срока действия.

Довольно небольшой интерес к системе «Яндекс.Уроки» [21] в рамках проекта «Яндекс.Школа» может объясняться тем, что платформа начала свою работу недавно, в конце марта 2020 года. Некоторые пользователи отметили неудобство отдельного расписания онлайн-занятий и невозможность выбора темы курса, отсутствие заданий для самостоятельного выполнения, не предусмотрена система контроля просмотра видеоуроков со стороны учителя.

В настоящее время учителям предлагаются два типа онлайн-занятий: электронное и дистанционное [15]. Под первым понимают занятие, в рамках которого ученик получает от учителя некий готовый «пакет» материалов и ссылок на электронные образовательные ресурсы для самостоятельной работы и выполнения заданий, проверяемых или в режиме онлайн, или позднее учителем. Дистанционный формат предполагает проведение занятия в режиме реального времени, в рамках которого учитель и ученики взаимодействуют друг с другом при помощи специального программного обеспечения (ПО) с возможностью текстовой, голосовой и видеосвязи в режиме онлайн. Выбор электронного занятия позволяет в большей степени индивидуализировать учеб-

ный материал, учесть образовательные потребности конкретных учеников, однако интерактивное обучение обладает рядом очевидных преимуществ.

Электронное занятие подойдет ученикам, которые готовы и могут самостоятельно работать с различными источниками информации, у которых для этого достаточно развиты регулятивные и личностные универсальные учебные действия. Безусловно, в большинстве случаев после электронного занятия необходимо обсудить возникшие вопросы, выполнить работу над ошибками, то есть организовать этап коррекции знаний. Дистанционное занятие предполагает, что ученики задают вопросы учителю в режиме реального времени, преподаватель может оперативно получить обратную связь от ученика и понять, на что стоит обратить внимание, какие темы требуют повторения для наилучшего усвоения нового материала или наиболее эффективного повторения. Время проведения дистанционного занятия регламентировано нормами СанПиН и в среднем составляет не более 20–30 минут для учеников средней и старшей школ.

К программам для организации аудио- и/или видеоконференции в рамках дистанционного обучения относятся Skype, Google Hangouts, Discord, TrueConf, VideoMost, Talky и многие другие. Описание и инструкции к большинству перечисленных программ можно найти на портале «Дистанционное и электронное обучение» [15]. Очевидно, что каждый учитель выбирает для себя наиболее подходящую программу с учетом индивидуальных пожеланий и предпочтений, комфортности интерфейса и особенностей учебного предмета. Для уроков математики наиболее простой, понятной и технически подходящей, на наш взгляд, является программа Zoom. При помощи данной программы возможна организация онлайн-занятия длительностью не более 40 минут, ученикам не обязательно регистрироваться для того, чтобы принимать участие в конференции, учитель имеет возможность демонстрации экрана и выполнения письменных заметок в специальном поле или поверх демонстрируемого изображения (рис. 2).

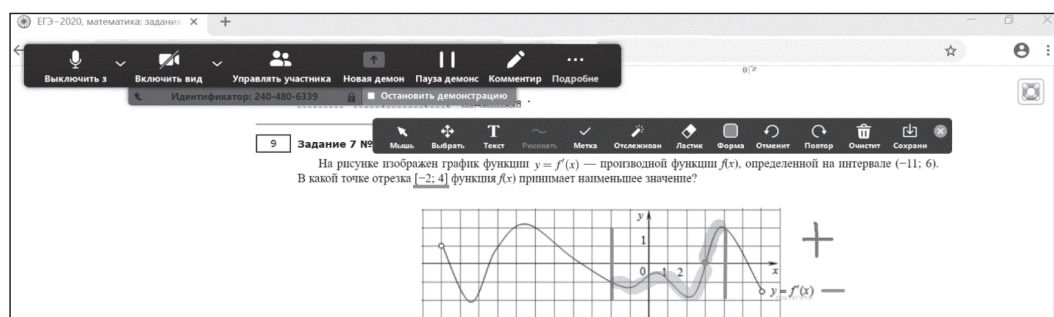


Рис. 2. Режим комментирования в программе Zoom

Результаты и обсуждение. Охарактеризуем особенности организации дистанционного обучения, которые важно учесть учителю, желающему работать в данной системе образования. Для организации продуктивного онлайн-обучения наряду с достаточным уровнем предметной подготовки каждый ученик должен обладать навыками работы с персональным компьюте-

ром (ПК), в том числе работы с интернет-ресурсами. Назовем это условие *принципом базовых знаний ПК*.

В ходе опытного преподавания и проведения локального эксперимента было установлено, что необходимо соблюдение полноты и детальности формулировок и инструкций для обучающегося, обеспечение материалами и ссылками на ресурсы по изучаемой теме. Таким образом, обеспечивается реализация *принципа полноты*.

Следует регулярно проводить занятия согласно расписанию уроков. Как показывает опыт работы, при организации регулярных онлайн-встреч школьники за короткий временной промежуток адаптируются к новым техническим условиям работы, что существенно влияет на качество взаимодействия обучающихся с педагогом. Данное положение назовем *принципом системности*.

Для оперативного получения обратной связи учителю нужно во время учебного занятия выстроить учебный диалог с учениками, стараясь задействовать большую часть класса, чтобы каждый ученик осознавал степень его участия в уроке. Возможен показ решения учеником и его дальнейшее обсуждение. Важно заранее предупредить ученика о необходимости демонстрации решения классу. Это условие назовем *принципом интерактивности*.

Требуется позаботиться и о тех учениках, которые по ряду причин не смогли присоединиться к онлайн-трансляции. Обучающимся могут помочь видеозаписи онлайн-трансляций и/или ссылки на обучающие видеоролики, конспекты и прочее, к которым при необходимости ученики смогут вернуться. Выполнение этого условия обеспечит реализацию *принципа доступности и открытости материалов*.

Заключение. Локальный эксперимент показал, что соблюдение сформулированных принципов дистанционного обучения математике позволило сохранить систематические учебные занятия, организовать эффективную деятельность обучающихся после онлайн-занятия и сэкономить время учителя, отводимое на анализ большого количества работ, за счет использования образовательных платформ с возможностью автоматизированной электронной проверки.

Список литературы

- [1] Гусев В.А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы. М.: Лаборатория знаний, 2017. 456 с.
- [2] Денищева Л.О., Захарова А.Е., Зубарева И.И., Кочагина М.Н., Савинцева Н.В., Федорова Н.Е. Теория и методика обучения математике в школе. М.: Лаборатория знаний, 2011. 247 с.
- [3] Денищева Л.О., Корешкова Т.А., Михалёва Т.Г. Разработка педагогических тестов по математике. М.: ВАКО, 2014. 192 с.
- [4] Денищева Л.О., Жданов А.А. Методика обучения математике для средней (старшей) школы, основанная на использовании МЭШ. М.: Книга-Мемуар, 2019. 108 с.
- [5] Денищева Л.О., Семеняченко Ю.А., Федосеева З.Р. Конструирование сценариев уроков математики с использованием ресурсов МЭШ. М.: Книга-Мемуар, 2019. 104 с.

- [6] Денищева Л.О., Семеняченко Ю.А., Федосеева З.Р., Жданов А.А., Захарова Т.А. Модель проектирования ресурсов Московской электронной школы по предметной области «Математика» основного общего образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2019. Т. 16. № 3. С. 257–269.
- [7] Жданов А.А. Нужны ли домашние задания? Секреты эффективных домашних работ // Форум «Школа 20:35» в рамках Дней науки МГПУ: сборник статей. М.: МГПУ, 2019. С. 85–94.
- [8] Жданов А.А. Московская электронная школа: инструкция по применению. URL: https://www.mathedu.ru/text/zhdanov_mesh_instruktsiya_po_primeneniyu_2018/ (дата обращения: 08.04.2020).
- [9] Медведева О.С. Психолого-педагогические основы обучения математике. Теория, методика, практика: практическое пособие. М.: Лаборатория знаний, 2015. 207 с.
- [10] Методика обучения математике. Практикум: учебное пособие / под ред. В.В. Орлова, В.И. Снегуровой. М.: Юрайт, 2019. 379 с.
- [11] Овчинникова К.Р. Дидактическое проектирование электронного учебника в высшей школе: теория и практика: учебное пособие. М.: Юрайт, 2019. 148 с.
- [12] Хусьяинов Т.М. История развития и распространения дистанционного образования // Педагогика и просвещение. 2014. № 4. С. 30–41.
- [13] Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/938> (дата обращения: 08.04.2020).
- [14] Библиотека «Московской электронной школы» (МЭШ). URL: <http://www.uchebnik.mos.ru> (дата обращения: 08.04.2020).
- [15] Дистанционное и электронное обучение. URL: <http://distance.mosedu.ru/>
- [16] Московская электронная школа. Информационная и методическая поддержка проекта. URL: <http://mes.mosedu.ru/> (дата обращения: 08.04.2020).
- [17] Московская электронная школа. URL: <http://www.1-mok.ru/mesh/> (дата обращения: 08.04.2020).
- [18] Образовательный портал для подготовки к экзаменам «Сдам ГИА: решу ВПР, ОГЭ, ЕГЭ и ЦТ». URL: <https://sdamgia.ru/> (дата обращения: 08.04.2020).
- [19] Российская электронная школа. URL: <https://resh.edu.ru/> (дата обращения: 08.04.2020).
- [20] Цифровой образовательный ресурс для школ «ЯКласс». URL: <https://www.yaklass.ru/> (дата обращения: 08.04.2020).
- [21] Яндекс.Уроки. URL: <https://school.yandex.ru/lessons> (дата обращения: 08.04.2020).

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 6 апреля 2020 г.

Дата принятия к печати: 13 мая 2020 г.

Для цитирования:

Жданов А.А. Разработка базовых принципов дистанционной формы обучения математике в основной и старшей школах // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 3. С. 220–228. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-220-228>

Сведения об авторе:

Жданов Александр Александрович, аспирант кафедры высшей математики и методики преподавания математики Московского городского педагогического университета. E-mail: jdanov.a.a@yandex.ru

Development of the basic principles of distant teaching of mathematics in middle and high schools

Alexander A. Zhdanov

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

Abstract. *Introduction and goal.* The article dwells upon a topical problem of organizing distant learning, in particular, learning mathematics online. On the basis of literature analysis and analysis of teaching experience the principles of distant teaching of mathematics in middle and high schools were developed. The recommendations on creating effective cooperation of a teacher and learners while teaching online are given.

Materials and methods. The identification of approaches to creating principles of teaching mathematics online in middle and high schools was carried out on the basis of analysis of academic literature, experimental teaching and surveying educationalists.

Results. The article has practical value for educational institutions: the most popular electronic educational resources and software for teachers of mathematics were analyzed. It is shown how to organize the process of distant learning. The result of the experiment carried out to implement the developed principles of distant learning of mathematics at School No. 1234 (Moscow) are given.

Conclusion. The implementation of the developed principles will allow teachers to ensure an effective change from full-time tuition to distant teaching of mathematics in middle and high schools. The rational use of electronic educational resources and software taking into account created recommendations (for example, a principle of basic PC knowledge, principles of completeness, system and interactivity) will allow teachers to optimize their working time without lowering the quality of teaching and interaction with learners.

Keywords: methodology of teaching mathematics, distant learning, electronic educational resources, Moscow Electronic School, digital education, information technology

References

- [1] Gusev VA. *Teoriya i metodika obucheniya matematike: psichologo-pedagogicheskie osnovyi* [Theory and technique of training in mathematics: psychology and pedagogical bases]. Moscow: Laboratoriya znaniy Publ.; 2017.
- [2] Denisheva LO, Zakharova AE, Zubareva II, Kochagina MN, Savinczeva NV, Fedorova NE. *Teoriya i metodika obucheniya matematike v shkole* [Theory and methodology of teaching mathematics at school]. Moscow: Laboratoriya znaniy Publ.; 2011.
- [3] Denisheva LO, Koreshkova TA, Mikhalyova TG. *Razrabotka pedagogicheskikh testov po matematike* [Development of pedagogical tests in mathematics]. Moscow: VAKO Publ.; 2014.
- [4] Denisheva LO, Zhdanov AA. *Metodika obucheniya matematike dlya sredney (starshey) shkolyi, osnovannaya na ispolzovanii MESH* [Methods of teaching mathematics for middle (high) school, based on the use of MESH]. Moscow: Kniga-Memuar Publ.; 2019.

- [5] Denischeva LO, Semenyachenko YuA, Fedoseeva ZR. *Konstruirovaniye stsensariyev urokov matematiki s ispolzovaniem resursov MESH* [Constructing scripts for math lessons using MESH resources]. Moscow: Kniga-Memuar Publ.; 2019.
- [6] Denischeva LO, Semenyachenko YuA, Fedoseeva ZR, Zhdanov AA, Zakharova TA. Model' proektirovaniya resursov Moskovskoy elektronnoy shkoly po predmetnoj oblasti "Matematika" osnovnogo obshchego obrazovaniya [Model of designing resources of Moscow E-School in the subject area "Mathematics" of basic general education]. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2019;16(3):257–269.
- [7] Zhdanov AA. Nuzhny li domashnie zadaniya? Sekrety effektivnykh domashnikh rabot [Do we need homework? The secret of effective home assignments]. *Forum "Shkola 20:35" v ramkah Dnej nauki MGPU* [Forum "School 20:35" in the framework of the Days of Science, Moscow State Pedagogical University]: collected papers (pp. 85–94). Moscow: MGPU Publ.; 2019.
- [8] Zhdanov AA. *Moskovskaya elektronnoy shkola: instruktsiya po primeneniyu* [Moscow E-School: instructions for use]. Available from: http://www.mathedu.ru/lib/books/zhdanov_mesh_instruktsiya_po_primeneniyu_2018/ (accessed: 28.03.2020).
- [9] Medvedeva OS. *Psikhologo-pedagogicheskie osnovyi obucheniya matematike. Teoriya, metodika, praktika* [Psychology and pedagogical bases of training in mathematics. Theory, technique, practice]: practical guide. Moscow: Laboratoriya znaniy Publ.; 2015.
- [10] Orlova VV, Snegurovoj VI. (Eds.). *Metodika obucheniya matematike. Praktikum* [Technique of training in mathematics. Practical work]: textbook. Moscow: Yurajt Publ.; 2019.
- [11] Ovchinnikova KR. *Didakticheskoe proektirovaniye elektronnoy uchebnika v vyisshey shkole: teoriya i praktika* [Didactic design of the electronic textbook at the higher school: theory and practice]: textbook. Moscow: Yurajt Publ.; 2019.
- [12] Khusyainov TM. Istoriya razvitiya i rasprostraneniya distantsionnogo obrazovaniya [The history of development and spread of distant learning]. *Pedagogika i prosveshchenie* [Pedagogy and enlightenment]. 2014;(4):30–41.
- [13] *Federalnyiy gosudarstvennyiy obrazovatelnyiy standart osnovnogo obshchego obrazovaniya* [Federal State Educational Standard of Basic General Education]. Available from: <http://минобрнауки.рф/документы/938> (accessed: 28.03.2020).
- [14] Biblioteka "Moskovskoy elektronnoy shkoly" (MESH) [The library of Moscow E-School]. Available from: <http://www.uchebnik.mos.ru> (accessed: 28.03.2020).
- [15] Distantsionnoe i elektronnoe obucheniye [Distant and electronic learning]. Available from: <http://distance.mosedu.ru/> (accessed: 28.03.2020).
- [16] Moskovskaya elektronnoy shkola. Informatsionnaya i metodicheskaya podderzhka proekta [Moscow electronic school. Information and methodological support of the project]. Available from: <http://mes.mosedu.ru/> (accessed: 28.03.2020).
- [17] Moskovskaya elektronnoy shkola [Moscow electronic school]. Available from: <http://www.1-mok.ru/mesh/> (accessed: 28.03.2020).
- [18] Obrazovatelnyy portal dlya podgotovki k ekzamenam "Sdam GIA: reshu VPR, OGE, EGE i CzT" [Educational portal for preparing for exams "I will pass the State Automobile Inspection: I will solve VPR, OGE, EGE and CzT"]. Available from: <https://sdamgia.ru/> (accessed: 28.03.2020).
- [19] Rossijskaya elektronnoy shkola [Russian electronic school]. Available from: <https://resh.edu.ru/> (accessed: 28.03.2020).
- [20] Cifrovoj obrazovatel'nyy resurs dlya shkol "YaKlass" [Digital educational resource for schools "YaKlass"]. Available from: <https://www.yaklass.ru/> (accessed: 28.03.2020).
- [21] Yandeks.Uroki [Yandex.Tutorials]. Available from: <https://school.yandex.ru/lessons> (accessed: 28.03.2020).

Article history:

Received: 6 April 2020

Accepted: 13 May 2020

For citation:

Zhdanov AA. Development of the basic principles of distant teaching of mathematics in middle and high schools. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2020;17(3): 220–228. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-220-228>

Bio note:

Alexander A. Zhdanov, postgraduate student of the department of the higher mathematics and technique of teaching mathematics of the Moscow City University. E-mail: jdانov.a.a@yandex.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-3-229-236

UDC 378

Scientific article

Integration of natural science and humanities knowledge in the teaching of applied mathematics to students in the conditions of informatization of education

Viktor S. Kornilov

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

Abstract. *Problem and goal.* The success of a variety of applied research based on achievements in applied mathematics presupposes the existence of highly qualified professionals with not only fundamental knowledge in applied mathematics, but applied mathematical thinking and the world of information, able to apply environmental technologies in applied research, to formulate and justify inferences about the results of the study. Such specialists in applied mathematics are able to identify and understand the new information obtained as a result of research in terms of its scientific and humanitarian value. That is why much attention is paid to the training of such highly professional specialists in the field of applied mathematics in Russia.

Methodology. In the process of teaching applied mathematics to students of physics and mathematics and natural science areas of higher education, it is advisable to integrate natural science, humanities, and information technology. At the same time, it is necessary to attract specialists in the field of applied mathematics who have experience in using information technologies to solve applied mathematical problems.

Results. The integration of natural science, humanities, and information technologies in the process of teaching applied mathematics allows students to develop a scientific worldview and information culture, to better understand the approaches and methods of applied mathematics as well as the scientific potential of applied mathematics. In addition, this integration allows to identify the fundamental concepts of scientific disciplines, which may not be the basic disciplines for teaching in the field of applied mathematics, but at the same time, play an important role in the methodology of applied mathematics. For example, such disciplines include computer science, philosophy, etc.

Conclusion. Training classes with students in applied mathematics, which integrates natural science, humanities, information technology allows to identify the humanitarian, scientific-educational and scientific-educational potential of teaching applied mathematics to justify the positive contribution of information technology to develop students' ICT competence.

Keywords: training in applied mathematics, natural science and humanities, informatization of education, information technology, student

Problem statement. Achievements of applied mathematics are used in many areas of human activity – space exploration, research of the air space, the earth's environment, the bowels of the world ocean; nuclear power, thermonuclear syn-



thesis, etc.; industrial production, economics, agriculture; biology, medicine, chemistry, physics, computer science, engineering, etc.; sociological and humanitarian research, and other areas of human activity.

A great contribution to the formation and development of applied mathematics was made by the research of A.A. Andronov, S.N. Bernstein, O.M. Belotserkovsky, E.P. Velikhov, V. Velkovich, N.M. Gunter, J.L. Dalember, N.E. Zhukovsky, M.V. Keldysh, A.N. Kolmogorov, S.P. Korolev, N.E. Kochin, N.N. Krasovsky, A.N. Krylov, M.A. Lavrentiev, A.M. Lyapunov, O.E.H. Love, D.K. Maxwell, G.I. Marchuk, I. Newton, M.V. Ostrogradsky, Yu.N. Pavlovsky, L. Prandtl, S.D. Poisson, A.A. Samarsky, L.I. Sedov, S.L. Sobolev, V.A. Steklov, D.G. Stokes, A.N. Tikhonov, J.B.J. Fourier, S.A. Chaplygin, V.N. Chelomey, E. Schrodinger, L. Euler and other authors.

Modern applied mathematics has been enriched with new features, including the scientific and cognitive potential of mathematical models, humanitarization, distribution of optimality ideas, algorithmization, increasing the role of general mathematical structures, and other features (see, for example, [1–8]).

New methods and directions of applied mathematics are being developed that allow to study objects, processes and phenomena that may be located at large distances from the researcher and are inaccessible for direct study. This can be water space, land space, air space, or outer space. At the same time, new methods of applied mathematics allow to determine not only their location, but also, for example, their shape, structure of inclusions, and cause-and-effect relationships (see, for example, [5; 6; 9; 10]). It is also obvious that information is a mobile means of studying both analytical and discrete mathematical models and allows to visualize their solutions.

Method of research. Currently, Russian universities provide training for bachelors and undergraduates in such areas as “Applied mathematics and computer science” (01.03.02 – bachelor's level, 01.04.02 – master's level), “Mechanics and mathematical modeling” (01.03.03 – bachelor's level, 01.04.03 – master's level), “Applied mathematics” (01.03.04 – bachelor's level, 01.04.04 – master's level), “Applied mathematics and physics” (03.03.01 – bachelor's level, 03.04.01 – master's level) [11].

The relevant state educational standards specify the characteristics of such areas of training and professional activity, requirements for the results of educational programs, the structure of educational programs, and other requirements.

In modern conditions, the system of higher mathematics education focuses on the training of creative highly qualified specialists who have not only solid and deep scientific knowledge, analytical and informational thinking, but also are able to show interest in modern problems of world science (see, for example, [12–21]).

Integration of natural, humanities, and information technologies in applied mathematics classes helps motivate students to take an interest in learning and acquire deep and solid knowledge of applied mathematics. Students develop the skills to apply effective mathematical methods and approaches to solve sometimes complex mathematical problems. In addition, students gain invaluable experience in conducting humanitarian analysis of mathematical models that can be used to explore a variety of processes. Students develop a scientific outlook, creative abilities, and ac-

quire deep knowledge not only in the disciplines that are included in the training program in applied mathematics, but also in some disciplines that are not included in the training program. For example, philosophy. The fact that using modern methods of applied mathematics, namely with the theory and practice of inverse and ill-posed problems it is possible to identify the causal relationships of the studied processes. So by studying cause-and-effect relationships and new scientific information, students master important methods of understanding the world around them, such as theory, experiment, and philosophy. Of course, students pay attention to the fact that new scientific information obtained as a result of research of an applied problem is organically intertwined with fundamental philosophical questions of natural science.

Integration of natural, humanitarian knowledge, and information technologies in teaching applied mathematics makes it possible to implement environmental education of students. The fact is that today more than ever, specialists in the field of ecology are required. Therefore, higher education institutions train specialists in such areas of training as “Ecology and natural use”, “Geoecology”, “Environmental management”, etc. In these areas of training, students are introduced to disciplines whose content is developed on the basis of such scientific fields as ecology, geoecology, applied ecology, biosphere, hydrosphere and other scientific fields. Of course, students are also taught to apply modern environmental technologies in their professional activities.

Currently, a great interest in environmental problems is shown by specialists of various professions—ecologists, physicists, biologists, mathematicians and other specialists. Note such authors as N.V. Bolotelov, Yu.I. Brodsky, A.V. Gagarin, M.M. Elanova, A.V. Ivashchenko, I.S. Ilyasova, G.I. Kushnikova, L.V. Mantatova, E.V. Muraveva, Yu.N. Pavlovsky, A.P. Petrov, E.V. Rakhmatullina, S.A. Stepanov, S.M. Fayrushina and other scientists (see, for example, [22]).

For example, it can also be noted that the integration of natural, humanitarian knowledge, and information technologies in the teaching of applied mathematics allows to identify fundamental concepts of computer science, such as information, modeling, formalization, algorithmization, computational experiment, syntax, semantics, computer graphics, information technology, and other basic concepts of computer science.

Results and discussions. The integration of natural science, humanities, and information technologies in lectures, seminars, and laboratory classes dedicated to teaching applied mathematics allows students to master new subject knowledge not only in applied mathematics, but also in computational mathematics, information technology, and other areas of scientific knowledge.

During the seminars, students are taught the skills to study mathematical models, followed by humanitarian analysis, which involves a deep analysis of environmental aspects, such as the environmental state of the air space, the earth's environment or the water environment.

It is obvious that the knowledge and skills gained by students as a result of such training in applied mathematics will help them to be successful and qualified specialists.

Integration of information technologies in the process of teaching applied mathematics is successfully implemented in laboratory classes, where it is possible to use a wide range of information technologies to solve applied mathematical prob-

lems. Computer algebra systems, or as they are also called – computer mathematical packages, are among such information technologies. Widely known and widely used in teaching are *Mathematica*, *Maple*, *Matlab*, *MathCad* and other computer mathematical packages (see, for example, [23–25]).

Such computer technologies with a friendly interface have a great potential that allows to effectively and quickly find solutions to many mathematical problems from the fields of applied mathematics.

Among the advantages of such computer technologies is undoubtedly the ability to demonstrate the obtained solutions in analytical, graphical, and numerical form. Of course, these opportunities are attractive when conducting lectures, since it is possible to implement a visual demonstration method of training. Such computer technologies allow students to quickly find analytical or approximate solutions to various mathematical problems by consistently applying commands.

Conclusion. Integration of natural science and humanitarian knowledge, as well as information technologies in the teaching of applied mathematics in the process of teaching students of higher educational institutions allows students to form a system of fundamental knowledge in applied mathematics; to acquire the skills to apply various information technologies to solve applied mathematical problems and conduct their humanitarian analysis; to realize the role of information technologies in mobile research of applied mathematical problems; to develop their mathematical creativity.

References

- [1] Arsenin VYa. *Metody matematicheskoy fiziki i special'nye funktsii* [Methods of mathematical physics and special functions]. Moscow: Nauka Publ.; 1984.
- [2] Blekhman IM, Myshkis AD, Panovko YaG. *Prikladnaya matematika: predmet, logika, osobennosti podhodov* [Applied mathematics: subject, logic, features of approaches]. Moscow: KomKniga Publ.; 2005.
- [3] Kornilov VS. Gumanitarnye aspekty vuzovskoy sistemy prikladnoy matematicheskoy podgotovki [Humanitarian aspects of the university system of applied mathematical training]. *Nauka i shkola* [Science and school]. 2007;(5):23–28.
- [4] Malineckij GG. Risk, prognoz, haos i prikladnaya matematika [Risk, forecast, chaos and applied mathematics]. *Sovremennyye problemy prikladnoy matematiki* [Modern problems of applied mathematics]: collection of popular science articles (issue 1, pp. 141–196). Moscow: MZ Press; 2005.
- [5] Petrov YuP, Sizikov VS. *Korrektnye, nekorrektnye i promezhutochnyye zadachi s prilozheniyami* [Correct, incorrect and intermediate tasks with applications]: textbook. Saint Petersburg: Politekhnik Publ.; 2003.
- [6] Romanov VG. *Ustojchivost' v obratnykh zadachah* [Stability in inverse problems]. Moscow: Nauchnyj mir Publ; 2005.
- [7] *Sovremennyye problemy prikladnoy matematiki* [Modern problems of applied mathematics]: collection of popular science articles (issue 1). Moscow: MZ Press; 2005.
- [8] Bidaibekov EY, Kornilov VS, Saparbekova GA. Implementation of Humanitarian Components of Applied Mathematics Teaching for University Students with a Specialization in Science. *Indian Journal of Science and Technology*. 2016;9(29). DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i29/88842.
- [9] 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.

- [10] Kornilov VS. *Teoriya i metodika obucheniya obratnym zadacham dlya differencial'nyh uravnenij* [Theory and method of teaching inverse problems for differential equations]: monograph. Moscow: OntoPrint Publ.; 2017.
- [11] *Federal'nye gosudarstvennye obrazovatel'nye standarty vysshego obrazovaniya Rossijskoj Federacii* [Federal state educational standards of higher education of the Russian Federation]. Available from: <https://fgos.ru/> (accessed: 26.05.2020).
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] Veselova EA. *Formirovanie nauchnogo mirovozzreniya studentov v obrazovatel'no-vospitatel'nom processe vysshej shkoly* [Formation of scientific worldview of students in the educational process of higher school]. Dissertation of the Candidate of Pedagogical Sciences. Nizhnij Novgorod; 2008.
- [15] Efremenkova OV. *Gumanitarno-orientirovannye matematicheskie zadachi v processe razvitiya tvorcheskoj aktivnosti studentov v tekhnicheskom vuze* [Humanities-oriented mathematical problems in the development of creative activity of students in a technical university]. Dissertation of the Candidate of Pedagogical Sciences. Barnaul; 2003.
- [16] Komissarova SA. *Zadachnaya tekhnologiya kak sredstvo gumanitarizacii estestvenno-nauchnogo obrazovaniya* [Task technology as a means of humanitarization of natural science education]. Dissertation of the Candidate of Pedagogical Sciences. Volgograd; 2002.
- [17] Kornilov VS. Psihologicheskie aspekty obucheniya studentov vuzov fraktal'nym mnozhestvam [Psychological aspects of teaching university students fractal sets]. *Bulletin of People's Friendship University of Russia. Series: Informatization of Education*. 2011;(4):79–82.
- [18] Kornilov VS. Obuchenie studentov obratnym zadacham dlya differencial'nyh uravnenij kak faktor formirovaniya kompetentnosti v oblasti prikladnoj matematiki [Teaching students inverse problems for differential equations as a factor of competence formation in the field of applied mathematics]. *Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Informatization of Education*. 2015;(1):63–72.
- [19] Kornilov VS. Realizaciya nauchno-obrazovatel'nogo potentsiala 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.
- [20] Levchenko IV, Kornilov VS, Belikov VV. Rol' informatiki v podgotovke specialistov po prikladnoj matematike [Role of computer science in the training of specialists in applied mathematics]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Informatika i informatizacija obrazovaniya* [Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and Informatization of Education]. 2009;2(18):108–112.
- [21] Malygina OA. *Obuchenie vysshej matematike na osnove sistemno-deyatel'nostnogo podhoda* [Teaching higher mathematics on the basis of a system-activity approach]: textbook. Moscow: LKI Publ.; 2008.
- [22] 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* [Bulle-

tin of the Moscow State University for the Humanities named after M.A. Sholokhov]. 2012;1(1):58–67.

- [23] Goloskokov DP. *Uravneniya matematicheskoy fiziki. Reshenie zadach v sisteme Maple [Equations of mathematical physics. Solving problems in the Maple system]*: textbook for universities. Saint Petersburg: Piter Publ.; 2004.
- [24] Kornilov VS. *Teoreticheskie osnovy informatizacii prikladnogo matematicheskogo obrazovaniya [Theoretical bases of informatization of applied mathematical education]*: monograph. Voronezh: Nauchnaya kniga Publ.; 2011.
- [25] Edwards 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]*: textook. Moscow: Vilyams Publ.; 2008.

Article history:

Received: 10 March 2020

Accepted: 13 April 2020

For citation:

Kornilov VS. Integration of natural science and humanities knowledge in the teaching of applied mathematics to students in the conditions of informatization of education. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2020;17(3):229–236. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-229-236>

Bio note:

Viktor S. Kornilov, candidate of physical and mathematical sciences, doctor of pedagogical sciences, full professor, professor of the department of informatization of education of the Moscow City University. E-mail: vs_kornilov@mail.ru

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-3-229-236

Научная статья

Интеграция естественно-научных и гуманитарных знаний в преподавании прикладной математики студентам в условиях информатизации образования

В.С. Корнилов

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

Аннотация. *Проблема и цель.* Успешность проведения разнообразных прикладных исследований на основе достижений прикладной математики предполагает наличие высокопрофессиональных специалистов, обладающих не только системой фундаментальных знаний в этой области, но и прикладным математическим мышлением и информационной культурой, умеющих применять природоохранные технологии в прикладных исследованиях, способных самостоятельно формулировать и обосновывать логические выводы о полученных результатах проведенного исследования. Такие специалисты по прикладной математике могут выявить и осмыслить полученную в результате исследования новую информацию с точки зрения ее научности и гуманитарной ценно-

сти, поэтому подготовке именно таких высокопрофессиональных кадров в области прикладной математики в России уделяется большое внимание.

Методология. В процессе обучения прикладной математике студентов физико-математических и естественно-научных направлений подготовки высших учебных заведений целесообразно интегрировать естественно-научные и гуманитарные знания и информационные технологии. При этом необходимо привлекать для обучения прикладной математике специалистов в данной области, которые имеют опыт применения информационных технологий для решения прикладных математических задач.

Результаты. Интеграция естественно-научных и гуманитарных знаний и информационных технологий в процессе обучения прикладной математике дает возможность студентам развить научное мировоззрение и информационную культуру, глубже осмыслить подходы и методы прикладной математики и понять ее научный потенциал. Кроме того, отмеченная интеграция способствует выявлению фундаментальных понятий научных дисциплин, которые могут и не являться базовыми при обучении по направлению прикладной математики, но при этом играют важную роль в ее методологии. Среди таких дисциплин, например, информатика, философия и др.

Заключение. Проведение учебных занятий со студентами по прикладной математике, в которых реализована интеграция естественно-научных и гуманитарных знаний и информационных технологий, позволяет выявить гуманитарный, научно-образовательный и научно-познавательный потенциал обучения прикладной математике, обосновать позитивный вклад информационных технологий в развитие у студентов ИКТ-компетентности.

Ключевые слова: обучение прикладной математике, естественно-научные и гуманитарные знания, информатизация образования, информационные технологии, студент

Список литературы

- [1] *Арсенин В.Я.* Методы математической физики и специальные функции. М.: Наука, 1984. 383 с.
- [2] *Блехман И.М., Мышкис А.Д., Пановко Я.Г.* Прикладная математика: предмет, логика, особенности подходов. М.: КомКнига, 2005. 376 с.
- [3] *Корнилов В.С.* Гуманитарные аспекты вузовской системы прикладной математической подготовки // Наука и школа. 2007. № 5. С. 23–28.
- [4] *Малинецкий Г.Г.* Риск, прогноз, хаос и прикладная математика // Современные проблемы прикладной математики: сборник научно-популярных статей / под ред. А.А. Петрова. М.: МЗ Пресс, 2005. Вып. 1. С. 141–196.
- [5] *Петров Ю.П., Сизиков В.С.* Корректные, некорректные и промежуточные задачи с приложениями: учебное пособие. СПб.: Политехника, 2003. 261 с.
- [6] *Романов В.Г.* Устойчивость в обратных задачах. М.: Научный мир, 2005. 296 с.
- [7] *Современные проблемы прикладной математики: сборник научно-популярных статей / под ред. А.А. Петрова. М.: МЗ Пресс, 2005. Вып. 1. 231 с.*
- [8] *Bidaibekov E.Y., Kornilov V.S., Saparbekova G.A.* Implementation of Humanitarian Components of Applied Mathematics Teaching for University Students with a Specialization in Science // Indian Journal of Science and Technology. August 2016. Vol. 9. No. 29. DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i29/88842.
- [9] *Вабишевич П.Н.* Вычислительные методы математической физики. Обратные задачи и задачи управления. М.: Вузовская книга, 2019. 478 с.
- [10] *Корнилов В.С.* Теория и методика обучения обратным задачам для дифференциальных уравнений: монография. М.: ОнтоПринт, 2017. 500 с.
- [11] Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования Российской Федерации. URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 26.05.2020).
- [12] *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.

- [13] Бужинская Н.В. Методика оценки уровня ИКТ-компетентности студентов педагогических вузов // Вестник Брянского государственного университета. 2016. № 1 (27). С. 319–324.
- [14] Веселова Е.А. Формирование научного мировоззрения студентов в образовательно-воспитательном процессе высшей школы: дис. ... канд. пед. наук. Нижний Новгород, 2008. 255 с.
- [15] Ефременкова О.В. Гуманитарно-ориентированные математические задачи в процессе развития творческой активности студентов в техническом вузе: дис. ... канд. пед. наук. Барнаул, 2003. 203 с.
- [16] Комиссарова С.А. Задачная технология как средство гуманитаризации естественно-научного образования: дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 2002. 215 с.
- [17] Корнилов В.С. Психологические аспекты обучения студентов вузов фрактальным множествам // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2011. № 4. С. 79–82.
- [18] 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.
- [19] Корнилов В.С. Реализация научно-образовательного потенциала обучения студентов вузов обратным задачам для дифференциальных уравнений // Казанский педагогический журнал. 2016. № 6. С. 55–59.
- [20] Левченко И.В., Корнилов В.С., Беликов В.В. Роль информатики в подготовке специалистов по прикладной математике // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2009. № 2 (18). С. 108–112.
- [21] Малыгина О.А. Обучение высшей математике на основе системно-деятельностного подхода: учебное пособие. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 256 с.
- [22] 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.
- [23] Голоскоков Д.П. Уравнения математической физики. Решение задач в системе Maple: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2004. 539 с.
- [24] Корнилов В.С. Теоретические основы информатизации прикладного математического образования: монография. Воронеж: Научная книга, 2011. 140 с.
- [25] 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.

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 10 марта 2020 г.

Дата принятия к печати: 13 апреля 2020 г.

Для цитирования:

Kornilov V.S. Integration of natural science and humanities knowledge in the teaching of applied mathematics to students in the conditions of informatization of education // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 3. С. 229–236. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-229-236>

Сведения об авторе:

Корнилов Виктор Семенович, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информатизации образования Московского городского педагогического университета. E-mail: vs_kornilov@mail.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-3-237-253

УДК 371.3

Научная статья

Модель подготовки магистрантов педагогического образования к деятельности в виртуальной социально-образовательной среде на основе развития цифровых компетенций

Н.Ю. Королева

Мурманский арктический государственный университет
Российская Федерация, 183000, Мурманск, ул. Капитана Егорова, 15

Аннотация. *Проблема и цель.* В статье теоретически обосновывается модель формирования готовности будущих педагогов к деятельности в виртуальной социально-образовательной среде на основе развития их цифровых компетенций. В ходе анализа видов деятельности будущего педагога, указанных в ФГОС(3++) ВО, и областей применения его цифровых компетенций выявлена их взаимосвязь и приводятся возможности развития цифровых компетенций будущего педагога в рамках предлагаемой магистерской программы, построенной на основе анализа примерного профиля цифровых компетенций педагога.

Методология. Исследование опирается на анализ цифровых компетенции педагога и логики построения предметной подготовки будущих педагогов на уровне магистратуры к успешной и эффективной профессиональной деятельности в условиях виртуальной социально-образовательной среды на основе развития их цифровых компетенций.

Результаты. В исследовании проанализировано содержание основных цифровых компетенций педагога; предложена модель формирования профессиональной готовности будущего учителя к деятельности в виртуальной социально-образовательной среде на основе развития цифровых компетенций; сформулировано основное содержание магистерской программы «Цифровые технологии и сетевое взаимодействие в образовании» для обучающихся по направлению «Педагогическое образование», «Профессиональное образование», «Дополнительное образование» на основе развития цифровых компетенций будущего педагога в рамках его профессиональной подготовки в вузе; сформулировано основное содержание обучения в рамках предлагаемых дисциплин магистерской программы.

Заключение. Показано, что для повышения эффективности деятельности педагогов в современных условиях цифровизации общества и формирования виртуальной социально-образовательной среды необходимо в процесс их профессиональной подготовки включение предметных дисциплин, направленных на развитие цифровых компетенций на специальном уровне.

Ключевые слова: виртуальная социально-образовательная среда, профессиональная готовность педагога, цифровые компетенции педагога, магистерская программа

© Королева Н.Ю., 2020



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

Постановка проблемы. Современные процессы цифровой трансформации общества и образования ставят перед системой высшего образования задачи по разработке новых методик и технологий подготовки специалистов, которые будут готовы и способны к эффективной профессиональной деятельности в современной виртуальной социально-образовательной среде.

В настоящее время в российской научно-методической и педагогической литературе активно используется термин «цифровая грамотность», который, на наш взгляд, является некой трансформацией термина «компьютерная грамотность», введенного в педагогическую практику еще в 1985 г. академиком А.П. Ершовым, но адаптированного под современные условия цифровизации образования в контексте становления цифрового общества [1–4].

Обратимся к одному из вариантов определения этого термина, предложенного Организацией Объединенных Наций (ООН), где сказано, что «цифровая грамотность – это способность безопасно и надлежащим образом управлять, понимать, интегрировать, обмениваться, оценивать, создавать информацию и получать доступ к ней с помощью цифровых устройств и сетевых технологий для участия в экономической и социальной жизни» [5. С. 6].

Таким образом, цифровая грамотность в общем случае – это набор знаний, умений и навыков, которые необходимы человеку для безопасного и эффективного использования цифровых технологий. Основными аспектами цифровой грамотности считаются [6]:

- *цифровое потребление* – активное использование интернета, интернет-СМИ, социальных сетей, госуслуг, телемедицины и облачных технологий;
- *цифровые компетенции* – умения поиска информации, использования цифровых устройств, социальных сетей, проведение финансовых операций и интернет-покупок и создание мультимедийного контента;
- *цифровая безопасность* – обеспечение защиты персональных данных, использование надежных паролей, легального контента и хранения информации.

Цифровизация затрагивает не только содержание образования, но и в большей мере технологии организации самого образовательного процесса, поэтому можно говорить о том, что обозначается специфика применения цифровых технологий, которые в современной виртуальной социально-образовательной среде выступают не только объектом изучения, но и средством обучения и средством общения. Цифровизация образовательного процесса характерна для реализации как управленческих, так и учебно-воспитательных функций образования [1].

В настоящее время в практике образовательного процесса достаточно широко применяются тематические цифровые образовательные ресурсы, предметные виртуальные лаборатории, образовательные тематические сайты, социальные сетевые сервисы и веб-приложения различного назначения (социальные сети, мессенджеры, площадки для проведения вебинаров и организации удаленного общения – Skype, Zoom, Mirapolis, Discord). Педагогами на различных ступенях обучения активно используются разные образовательные технологии (электронные, дистанционные, мобильные, смешанные), в том числе и на основе информационно-образовательных систем. На основе различных цифровых технологий решаются вопросы социально-воспитательной и организационной работы в образовательных учреждениях, а также осуществляется

взаимодействие с родителями обучающихся. В качестве примера можно указать АИС «Контингент», Единую образовательную сеть России, «Дневник.ру».

В условиях глобальной цифровизации современного социума одним из перспективных направлений развития образовательных технологий, на наш взгляд, выступает использование технологий виртуализации в образовательном процессе. Виртуальные технологии позволяют решить достаточно широкий спектр задач как по организации взаимодействия в системе «учитель – ученик», так и в целом по организации учебно-воспитательного процесса. Здесь можно привести в качестве примеров виртуальные машины, виртуальные образовательные среды, облачные технологии и т. д.

В нашем понимании, в настоящее время бурное развитие цифровых технологий приводит к тому, что информационно-образовательные среды образовательных организаций, интегрируясь с мощными возможностями цифрового интернет-пространства, образуют виртуальную социально-образовательную среду, в которой и предстоит существовать всем участникам образовательного процесса: учителям и администрации образовательной организации, ученикам и их родителям. Поэтому современные педагоги должны не только сами владеть знаниями, умениями и навыками, составляющими современные цифровые компетенции, но и быть способными формировать эти компетенции у обучающихся на различных ступенях образования.

Исследование готовности современных педагогов к использованию цифровых технологий в учебном процессе, проведенное в 2019 г. специалистами аналитического центра НАФИ [6], показывает, что на настоящий момент имеются различия в уровне подготовки учителей школ и преподавателей вузов: например, учителя школ не в полной мере используют цифровые решения для эффективного общения по работе и не так активно создают собственные цифровые ресурсы, не вполне компетентны в вопросах создания и модификации цифровых учебных материалов и ресурсов, мало используют ресурсы сети Интернет и онлайн-сервисы в процессе учебных занятий для работы учащихся в команде для совместной проектно-исследовательской деятельности, а также в меньшей степени, чем преподаватели вузов, используют цифровые инструменты для обеспечения учащихся обратной связью. Более того, по мнению специалистов, проводивших исследование, именно в области использования новых цифровых технологий, учителя (преподаватели вузов) уступают своим ученикам (студентам).

К сожалению, в настоящее время в образовательных организациях встречаются ситуации, когда цифровые технологии активно использует небольшое количество педагогов-предметников, способствуя повышению эффективности образовательного процесса лишь по своим учебным предметам. Но очевидно, что такими частичными примерами повысить эффективность всего традиционного образовательного процесса не представляется возможным [7].

В некоторых научно-методических работах [8–10] указывается, что цифровая трансформация образовательных систем реализуется неравномерно, так как реформы, проведенные в образовании, оказываются малоэффективными именно из-за недостаточной цифровой грамотности работников образования, учителей и др.

Проведенный нами анализ требований к профессиональной подготовке будущих педагогов в действующих ФГОС (3++) ВО по направлениям «Педагогическое образование», «Профессиональное образование» (для степеней «бакалавр» и «магистр», <http://mon.gov.ru/dok/fgos>) показал необходимость пересмотра и углубления содержания подготовки педагогов к профессиональной деятельности в виртуальной социально-образовательной среде на основе развития их цифровых компетенций.

Фундаментальным документом в сфере образования стал приоритетный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» (2016), цель которого – создать условия для системного повышения качества и расширения возможностей непрерывного образования для всех категорий граждан за счет развития российского цифрового образовательного пространства. Проект рассчитан на развитие дистанционного образования, а также включает такие направления работ, как создание государственных сервисов и интеграционных решений, нормативно-правовое обеспечение развития онлайн-обучения и создание системы оценки качества онлайн-курсов.

Учитывая вышесказанное, нам представляется актуальным вопрос формирования профессиональной готовности будущих учителей к деятельности в виртуальной социально-образовательной среде на основе развития их цифровых компетенций в процессе профессиональной подготовки в рамках предлагаемой программы магистерской подготовки «*Цифровые технологии и сетевое взаимодействие в образовании*».

В современных условиях цифровизации образовательного процесса особую актуальность приобретают научно-методические исследования в области профессиональной подготовки и переподготовки педагогов, а также изучение подходов и методик формирования составляющих цифровой компетентности/грамотности педагогов. Более того, очевидно, что учителя старших классов, получающие профессиональную подготовку в рамках магистратуры, должны иметь более глубокие знания и умения в области применения цифровых технологий, чем учителя средней школы [11; 12]. Это, на наш взгляд, связано с тем, что именно они принимают активное участие в подготовке учащихся, которые в скором времени окажутся в цифровых реалиях нашего времени.

В 2017 г. Комитетом по образованию Европейского союза представлен примерный профиль цифровых компетенций учителя Digital Competence of Educators (DigCompEdu), который включает шесть областей компетенций учителя [13].

Приведем примерный профиль цифровых компетенций учителя согласно работе [14]:

1. *Применение цифровых технологий в профессиональной педагогической среде*: организационная компетентность, компетенция в области профессионального сотрудничества; профессиональная компетенция в области самоанализа практической деятельности; компетенция, связанная с непрерывным профессиональным развитием в области цифровых ресурсов.

2. *Владение профессиональными навыками поиска, создания и совместного использования цифровых образовательных ресурсов*: способность осу-

щественный выбор цифровых ресурсов в зависимости от цели, контекста обучения и педагогического подхода; разрабатывать и вносить изменения в цифровые ресурсы; обеспечивать управление, защиту и обмен цифровыми ресурсами для организации цифрового контента и делать его доступным для учащихся, родителей и других педагогов.

3. *Применение цифровых инструментов в обучении и преподавании*: планирование и внедрение цифровых устройств и ресурсов в учебный процесс; использование цифровых технологий для индивидуальной и групповой работы; применение цифровых технологий в качестве средств улучшения коммуникации и сотрудничества между учащимися; использование цифровых технологий для поддержки самообучения школьников (планировать, контролировать и фиксировать результаты собственного обучения, предоставлять доказательства прогресса, делиться знаниями).

4. *Владение цифровыми инструментами и стратегиями оценки результатов обучения*: использование цифровых технологий для формирующей и итоговой оценки; способность выбирать, критически анализировать и интерпретировать цифровые доказательства активности учащегося, его производительности и прогресса в обучении; использовать цифровые технологии для обеспечения целенаправленной и своевременной обратной связи с учащимися; правильно интерпретировать доказательства, представленные цифровыми технологиями, и использовать их для принятия решений.

5. *Использование цифровых инструментов для расширения образовательных возможностей учащихся*: способность учителя обеспечивать доступность учебных ресурсов для всех учащихся, умение анализировать влияние цифровых ресурсов на школьников, реагировать на контекстуальные, физические или когнитивные ограничения для их использования в обучающем процессе; готовность использовать цифровые технологии для разнообразия обучающих средств, обеспечивать продвижение учащихся с учетом различных уровней освоения учебных программ, следовать принципу индивидуализации обучения; стимулировать активное применение учащимися цифровых технологий для творческого освоения школьного предмета.

6. *Сопровождение процесса развития цифровой компетентности учащегося*: способность учителя обеспечивать поиск профессионально важной информации и ресурсов в цифровых средах, ее обработку, анализ и интерпретацию, сравнение и критическую оценку, определение достоверности информации и ее источников; обеспечение цифровой связи в целях сотрудничества; создание контента с помощью цифровых средств в разных форматах; обеспечение ответственного применения цифровых технологий обучения в целях физического, психологического и социального благополучия школьников, помощь в расширении возможности учащихся управлять рисками при использовании цифровых технологий; решение технических, технологических проблем учащихся, связанных с использованием цифровых технологий.

Таким образом, целью описываемого исследования выступает теоретическое обоснование:

- модели виртуальной социально-образовательной среды;
- особенностей развития цифровых компетенций будущего педагога в рамках его профессиональной подготовки в вузе;

– построения модели формирования профессиональной готовности будущего учителя к деятельности в виртуальной социально-образовательной среде на основе развития цифровых компетенций;

– содержания обучения в рамках новой магистерской программы «*Цифровые технологии и сетевое взаимодействие в образовании*» для обучающихся по направлениям «Педагогическое образование», «Профессиональное образование», «Дополнительное образование» на основе развития цифровых компетенций будущего педагога в рамках его профессиональной подготовки в вузе;

– содержания обучения в рамках предлагаемых дисциплин магистерской программы;

– разработки методики обучения будущих педагогов, направленной на формирование их профессиональной готовности к деятельности в условиях виртуальной социально-образовательной среды образовательной организации;

– наиболее эффективных методов и средств обучения, наилучшим образом способствующих развитию цифровых компетенций будущего педагога в рамках его профессиональной подготовки к деятельности в виртуальной социально-образовательной среде.

Методы исследования. Для достижения поставленной цели была сформулирована концепция, описывающая составляющие и направления формирования профессиональной готовности педагога к деятельности в виртуальной социально-образовательной среде на основе развития цифровых компетенций. Основная идея концепции состоит в том, что развитие цифровых компетенций современных педагогов для осуществления профессиональной деятельности в условиях виртуальной социально-образовательной среды должно осуществляться в ходе обучения решению учебных профессиональных задач разного уровня сложности и в соответствии с выделенным видом конкретной деятельности педагога с применением цифровых технологий.

На основе анализа основных задач, решаемых участниками виртуальной социально-образовательной среды [15–17], мы выявили и обобщили виды сетевого инструментария (цифровых технологий), необходимого участникам для их решения (см. таблицу).

Перечислим нормативно-правовые документы и материалы, которые составили базу для исследуемого вопроса:

– ФГОС (3++) ВО подготовки магистров «Педагогическое образование» (http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/440401_M_3_16032018.pdf);

– ФГОС (3++) ВО подготовки магистров «Профессиональное образование» (http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/440404_M_3_19032018.pdf);

– Профессиональный стандарт педагога (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего образования (воспитатель, учитель) (<http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/01.001.pdf>);

– Профессиональный стандарт педагога дополнительного образования (<http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/01.003.pdf>);

– Профессиональный стандарт педагога профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования (<http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/01.004.pdf>);

– примерный профиль цифровых компетенций педагога, предложенных, например, в работе [13] и др.

Таблица

**Основные задачи участников виртуальной социально-образовательной среды
и необходимые цифровые технологии**

Участники виртуальной социально-образовательной среды	Основные задачи	Цифровые технологии (сетевые инструменты)
Обучаемые (пользователи различных категорий)	Получение услуг, обучение, хранение информации, досуг (интересы, игры, общение)	<ul style="list-style-type: none"> ● Сайты с различными ресурсами в сети Интернет, включая сайты государственных организаций и услуг; ● Информационно-образовательные системы обучения (системы управления обучением); ● Электронная почта (общение); ● Социальные сети (сообщества, общение); ● Веб-приложения (создание различной информации); ● Сетевые сервисы и облака (создание и хранение различной информации, совместная работа); ● Мобильные приложения и технологии; ● Мессенджеры (общение)
Родители обучаемых	Связь с образовательной организацией, получение информации о достижениях обучаемого	
Педагоги	Создание и хранение учебных материалов, организация учебного взаимодействия и управление учебным процессом, фиксирование результатов учебного процесса, информационное взаимодействие (обучаемые, родители, администрация, педагоги), профессиональные сообщества	
Администрация образовательной организации	Организационно-управленческая деятельность, хранение документации, мониторинг качества учебного процесса, связь с вышестоящими органами образования	

Опираясь на указанные документы, были конкретизированы и предложены *цели обучения* педагога деятельности в виртуальной социально-образовательной среде на основе развития цифровых компетенций, которые и могут выступать основными целями предлагаемой программы обучения магистрантов направлений «Педагогическое образование», «Профессиональное образование» и «Дополнительное образование». Перечислим их:

- 1) овладение базовыми понятиями информационно-правовой культуры педагога;
- 2) методиками использования социальных сетевых сервисов в образовательном процессе;
- 3) методиками применения информационно-образовательных систем в обучении;
- 4) знаниями, умениями и навыками использования цифровых технологий для осуществления контроля и оценивания достижения;
- 5) современными цифровыми технологиями организации образовательного процесса (смешанными, дистанционными, мобильными, облачными);
- 6) цифровыми технологиями социального взаимодействия в обществе, науке и образовании.

Анализ видов деятельности и профессиональных компетенций будущего педагога, указанных во ФГОС (3++) ВО, а также понимание областей применения и роли цифровых компетенций педагога в его профессиональной деятельности позволяет нам говорить о их тесной взаимосвязи (рис. 1).

Согласно ФГОС (3++) ВО, будущий педагог должен быть подготовлен к таким видам деятельности, как педагогическая, научно-исследовательская, проектная, методическая, управленческая и культурно-просветительская. В той или иной мере каждый из видов профессиональной деятельности подразу-

мевают владение педагогом цифровыми технологиями, которое определяется наличием у него тех или иных цифровых компетенций [12; 18]. Напомним, что согласно примерному профилю цифровых компетенций педагога, приведенных в документе [13], каждая из указанных на рис. 1 областей описывает ряд соответствующих компетенций (всего 21 компетенция) (рис. 1).

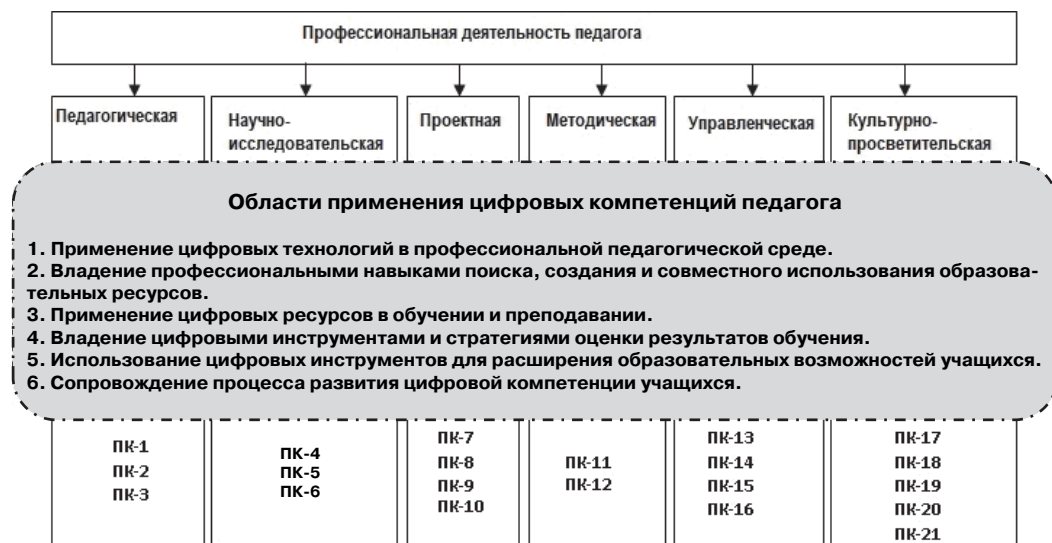


Рис. 1. Взаимосвязь цифровых компетенций и видов профессиональной деятельности педагога



Рис. 2. Соответствие содержания магистерской программы подготовки «Цифровые технологии и сетевое взаимодействие в образовании» примерному профилю цифровых компетенций педагога

Указанные в примерном профиле цифровых компетенций педагога основные знания, умения и навыки позволили нам предложить содержание обу-

чения в рамках предлагаемой нами магистерской программы «*Цифровые технологии и сетевое взаимодействие в образовании*», которое, на наш взгляд, позволит как совершенствовать цифровые компетенции педагогов, так и расширить их знания, умения и навыки по применению цифровых технологий в образовательном процессе (рис. 2).

Отметим, что на рис. 2 приведено соответствие областей применения цифровых компетенций педагога (цифры 1–6) и соответствующие им дисциплины предлагаемой нами магистерской программы в рамках их предметной подготовки в области применения цифровых технологий.

В процессе разработки программы профессиональной подготовки нами были предложены ее структура и составляющие содержания, методы, формы и средства обучения, направленные на развитие цифровых компетенций педагога и их применение в образовательном процессе; сформулированы критерии сформированности уровней цифровых компетенций в рамках профессиональной готовности к деятельности в условиях виртуальной социально-образовательной среды. При этом, согласно А.К. Марковой [19] и в контексте нашего исследования, мы подразумевали, что профессиональная готовность педагога – это предшествующий уровень его профессиональной компетентности на этапах становления его профессионализма.

Результаты и обсуждения. В ходе исследования была сформулирована концепция формирования профессиональной готовности будущего педагога к деятельности в виртуальной социально-образовательной среде на основе развития его цифровых компетенций.

Отметим, что, согласно предложенной нами концепции, на высшем (специальном) уровне сформированности профессиональной готовности к деятельности в виртуальной социально-образовательной среде современный педагог при решении задач профессиональной сферы начинает проявлять компетентность в области применения цифровых технологий в своей практической деятельности. При этом мы понимаем, что, согласно компетентностному подходу, изложенному в работе [20], любая компетентность формируется постепенно, сначала на ключевом, затем на базовом уровнях, и лишь при сформированности данной компетентности на специальном уровне мы можем говорить о том, что педагог обладает профессиональной готовностью к применению данной компетенции при решении задач, возникающих в практической деятельности, проявляя при этом профессиональную компетентность.

Таким образом, профессиональная компетентность педагога в области использования цифровых технологий должна проявиться в случае его готовности к деятельности в виртуальной социально-образовательной среде и умения решать различные задачи в области применения цифровых технологий (облачных, дистанционных, мобильных, виртуальных). Здесь же подчеркнем, что цифровая компетентность педагога должна быть основана на развитом логическом мышлении, достаточно высоком уровне владения управлением информацией и мастерстве владения цифровой техникой.

Рассматривая развитие цифровых компетенций педагога на специальном уровне, а точнее – компетенции в области использования цифровых технологий в образовательном процессе, полагаем, что необходимые предшествующие

щие уровни (ключевой, базовый) данных компетенций были сформированы у него в процессе предыдущей профессиональной подготовки, в частности на уровне бакалавриата (например, в рамках дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» и/или различных курсов по выбору, реализуемых в высшем учебном заведении) [19; 21; 22].

В данном контексте основная наша цель заключается в отборе учебных задач, соответствующих профессиональным задачам педагога, и выявлении критериев, отвечающих специальному уровню сформированности цифровых компетенций согласно областям применения цифровых компетенций.



Рис. 3. Составляющие и направления формирования готовности педагога к деятельности в виртуальной социально-образовательной среде на основе развития цифровых компетенций

Разрабатывая предлагаемую модель формирования профессиональной готовности педагога к деятельности в виртуальной социально-образовательной среде (рис. 3), в содержание обучения (теоретико-технологическая составляющая) мы включили шесть дисциплин, соотносящихся с областями применения цифровых компетенций педагога, приведенных в работе [13].

Практический блок включает компоненты практической деятельности магистранта, указанные в ФГОС (3++) ВО. Безусловно, мы выделяем деятельностный, модульный и проектный подходы как главные среди методических подходов к реализации обучения, без которых немислима рефлексия и осознание своей деятельности.

Особо хотим отметить роль средств обучения, которые в данный момент выступают и объектом изучения и которые надлежит применять при реализации предлагаемой программы подготовки магистрантов в области использования цифровых технологий. Это должно быть не только обучение использованию цифровых технологий в будущей профессиональной деятельности, но и применение данных технологий в рамках образовательного процесса с целью обеспечения востребованности формируемых цифровых компетенций уже в учебной деятельности и соответствующей рефлексии.

Заключение. В ходе исследования разработана и доведена до частичной практической реализации в условиях вуза магистерская программа «*Цифровые технологии и сетевое взаимодействие в образовании*», направленная на формирование готовности будущего педагога к широкому применению цифровых технологий в рамках его профессиональной деятельности в виртуальной социально-образовательной среде.

Приведем примерное содержание учебных дисциплин (блоков), которые, по нашему мнению, будут способствовать формированию у будущих педагогов умений и навыков использования цифровых технологий в образовательном процессе, полученных в рамках освоения указанной магистерской программы, имеющей модульную структуру.

Блок 1. Информационно-правовая культура педагога:

М 1.1. Правовые основы использования ресурсов сети Интернет.

М 1.2. Справочно-правовые системы.

М 1.3. Защита персональных данных при работе в сети Интернет.

М 1.4. Профессиональное взаимодействие и личное пространство в сети Интернет.

Блок 2. Сетевые сервисы в образовании

М 2.1. Web 2.0 и облачные технологии.

М 2.2. Сервисы для хранения мультимедийной информации.

М 3. Сервисы для совместной работы.

М 4. Web-приложения прикладного назначения.

М 5. Сетевые сервисы для решения прикладных задач.

Блок 3. Информационно-образовательные системы в обучении

М 1. Основы информационно-образовательных систем обучения.

М 2. Педагогическое проектирование электронных учебных курсов.

М 3. Образовательный контент электронного учебного курса.

М 4. Контроль освоения учебного материала на учебном курсе.

М 5. Банк тестовых заданий и его использование.

М 6. Оценочная деятельность педагога на учебном курсе.

М 7. Обслуживание электронного учебного курса.

Блок 4. Оценивание результатов обучения на основе цифровых технологий

М 1. Альтернативные методы оценивания достижений обучаемых.

М 2. Современные технологии управления учебным процессом.

М 3. Тестовые технологии контроля качества знаний

Блок 5. Технологии электронного обучения

М 1. Нормативно-правовые основы электронного обучения.

М 2. Дистанционные технологии обучения.

М 3. Технологии мобильного обучения.

М 4. Технологии виртуальной реальности в образовании.

Блок 6. Услуги цифрового общества

М 1. Основы виртуального общества.

М 2. Социальное взаимодействие в виртуальном обществе.

М 3. Государственные услуги в сети Интернет.

М 4. Мобильные технологии в виртуальном обществе.

М 5. Личное пространство в виртуальном обществе.

В заключение отметим, что апробация предложенной концепции проводилась в рамках профессиональной подготовки учителей информатики и математики в ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет» в 2015/2016, 2017/2018, 2018/2019 учебных годах. В процессе освоения названных курсов на базе контекстно-деятельностного обучения, включающего такие активные методы, как решение кейс-заданий, специально подобранных задач, подготовка электронного портфолио, защита мини-проектов, отмечается заинтересованность студентов в изучении дисциплин и результативность овладения содержанием магистерской программы.

В ходе апробации предложенного и описанного выше содержания магистерской программы в рамках профессиональной подготовки учителей и проведенного педагогического эксперимента выявлено, что обучение цифровым видам профессиональной деятельности в условиях вуза имеет высокую социальную значимость для профессиональной подготовки учителей и приобретения ими устойчивых навыков владения современными цифровыми технологиями для решения будущих профессиональных задач.

Список литературы

- [1] *Роберт И.В.* Развитие понятийного аппарата педагогики: цифровые информационные технологии образования // Педагогическая информатика. 2019. № 1. С. 108–121.
- [2] Стратегия развития информационного общества в РФ на 2017–2030 гг.: утв. Указом Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения: 29.11.2019).
- [3] *Уваров А.Ю., Каракозов С.Д., Рыжова Н.И.* На пути к модели цифровой школы // Информатика и образование. 2018. № 7 (296). С. 4–15.
- [4] *Karakozov S.D., Ryzhova N.I.* Information and education systems in the context of digitalization of education // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Гуманитарные науки. 2019. Т. 12. № 9. С. 1635–1647.

- [5] A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator. United Nations, UNESCO Institute for statistics, 2018. URL: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf> (дата обращения: 23.04.2020).
- [6] Аймалетдинов Т.А., Баймуратова Л.Р., Зайцева О.А., Имаева Г.Р., Спиридонова Л.В. Цифровая грамотность российских педагогов. Готовность к использованию цифровых технологий в учебном процессе. Отчет аналитического центра НАФИ. М.: Изд-во НАФИ, 2019. 88 с.
- [7] Козлова Н.Ш. Цифровые технологии в образовании // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2019. Вып. 1 (40). С. 83–91.
- [8] Каракозов С.Д., Рыжова Н.И., Уваров А.Ю. Условия результативности системной трансформации учебного процесса на основе ИКТ в образовательном учреждении // Инновационные технологии в медиаобразовании: материалы II Международной научно-практической конференции. СПб.: СПбГУКиТ, 2018. С. 227–235.
- [9] Крамаренко Н.С., Квашин А.Ю. Психологические и организационные аспекты введения цифрового образования, или как внедрение инноваций не превратить в «цифровой колхоз» // Вестник Московского государственного областного университета. 2017. № 4. С. 1–16.
- [10] Маркова А.К. Психология профессионализма. М., 1996. 308 с.
- [11] Кроксмарк Т. Преподавательская компетентность в цифровом времени // Образовательный запрос. 2015. Т. 6. № 1. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3402/educi.v6.24013> (дата обращения: 02.02.2020).
- [12] Onalbek Z.K., Grinshkun V.V., Omarov B.S., Abuseytov B.Z., Makhanbet E.T., Kerdzhaeva B.B. The main systems and types of forming of future teacher-trainers' professional competence // Life Science Journal. 2013. Vol. 10. No. 4. Pp. 2397–2400.
- [13] Редекер К. Европейские рамки цифровой компетентности педагогов: DigCompEdu. Брюссель: Объединенный исследовательский центр Европейского Союза, 2017. URL: https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/digcompedu_leaflet_en-2017-10-09.pdf (дата обращения: 02.02.2020).
- [14] Потемкина Т.В. Зарубежный опыт разработки профиля цифровых компетенций учителя. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-razrabotki-profilya-tsifrovyyh-kompetentsiy-uchitelya> (дата обращения 06.02.2020).
- [15] Королева Н.Ю., Лаврухин В.А. Модель содержания обучения взаимодействию в виртуальной социально-образовательной среде пользователей различных категорий // Преподаватель XXI век. 2016. № 4–1. С. 128–141.
- [16] Королева Н.Ю., Рыжова Н.И. Проектирование содержания обучения взаимодействию в виртуальной социально-образовательной среде // Проблемы современного образования. 2016. № 2. С. 36–43.
- [17] Королева Н.Ю., Рыжова Н.И., Трубина И.И. Формирование виртуальной социально-образовательной среды учебного заведения как условие повышения результативности образовательного процесса // Мир науки, культуры, образования. 2018. № 6 (73). С. 109–112.
- [18] Гриншкун В.В., Краснова Г.А. Развитие образования в эпоху четвертой промышленной революции // Информатика и образование. 2017. № 1 (280). С. 42–45.
- [19] Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие / под ред. Е.С. Полат. М.: Академия, 2001. 272 с.
- [20] Компетентностный подход в педагогическом образовании: коллективная монография / под ред. В.А. Козырева, Н.Ф. Радионовой. СПб.: РГПУ имени А.И. Герцена, 2004. 392 с.
- [21] Бешенков С.А., Шутикова М.И., Рыжова Н.И. Формирование содержания курса информатики в контексте обеспечения информационной безопасности личности //

Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2019. Т. 16. № 2. С. 128–137.

- [22] *Каракозов С.Д., Рыжова Н.И.* Теория развития и практика реализации содержания обучения в области информационно-образовательных систем: монография. М.: МПГУ, 2017. 392 с.

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 17 февраля 2020 г.

Дата принятия к печати: 23 марта 2020 г.

Для цитирования:

Королева Н.Ю. Модель подготовки магистрантов педагогического образования к деятельности в виртуальной социально-образовательной среде на основе развития цифровых компетенций // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 3. С. 237–253. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-237-253>

Сведения об авторе:

Королева Наталья Юрьевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики, физики и информационных технологий Мурманского арктического государственного университета. E-mail: koroleva.nu@gmail.com

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-3-237-253

Scientific article

**Model for training of
masters in pedagogical education for activity
in virtual social and educational environment
based on development of digital competences**

Natalya Yu. Koroleva

Murmansk Arctic State University
15 Kapitana Gorova St, Murmansk, 183000, Russian Federation

Abstract. Problem and objective. The article provides theoretical basis for model for forming of readiness of future teachers to activity in virtual social and educational environment based on development of their digital competences. Analysis of types of activities of a future teaches listed in the Federal State Educational Standards (3++) for Higher Education and areas for application of their digital competences reveals their interconnection and provides opportunities for development of digital competences of a future teacher in the framework of suggested master's program build up based on the analysis of approximate profile of teacher's digital competences.

Methodology. The research is based on the analysis of digital competences of a teacher and the logic for build-up of subject training of future teaches at master's level for their successful and effective professional activity in the conditions of virtual social and educational environment based on development of their digital competences.

Results. The research analyzes the content of basic digital competences of a teacher; suggests a model for development of professional readiness of a future teacher to activity in a virtual social and educational environment based on development of digital competences; formulates basic content for master's program "Digital Technologies and Network Interaction in Education", "Pedagogical Education", "Professional Education", "Additional Education" based on development of digital competences of a future teacher in the framework of his professional training in an institution of higher education; formulates basic content of training in the framework of suggested disciplines of master's program.

Conclusion. It is shown that for the improvement of effectiveness of teachers' activity in the contemporary conditions of society digitalization and development of virtual social and educational environment it is necessary to include subject disciplines aimed at development of their digital competences on a special level into the process of their professional training.

Keywords: virtual social and educational environment, professional readiness of a teacher, digital competences of a teacher, master's program

References

- [1] Robert IV. Razvitie ponyatijnogo apparata pedagogiki: cifrovye informacionnye tekhnologii obrazovaniya [The development of the conceptual apparatus of pedagogy: digital information technologies of education]. *Pedagogicheskaya informatika [Pedagogical informatics]*. 2019;1:108–121.
- [2] *Strategiya razvitiya informacionnogo obshchestva v RF na 2017–2030 gg. [Development Strategy of the Information Society in the Russian Federation for 2017–2030]*: Approved by Presidential Decree of May 9, 2017, No. 203. Available from: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919> (accessed: 06.02.2020).
- [3] Uvarov AYu, Karakozov SD, Ryzhova NI. Na puti k modeli cifrovoj shkoly [On the way to the digital school model]. *Informatika i obrazovanie [Informatics and Education]*. 2018;7(296):4–15.
- [4] Karakozov SD, Ryzhova NI. Information and education systems in the context of digitalization of education. *Journal of the Siberian Federal University*. 2019;12(9):1635–1647.
- [5] *A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator*. United Nations, UNESCO Institute for statistics; 2018. Available from: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf> (accessed: 06.02.2020).
- [6] Ajmaletdinov TA, Bajmuratova LR, Zajceva OA, Imaeva GR, Spiridonova LV. *Cifrovaya gramotnost' rossijskih pedagogov. Gotovnost' k ispol'zovaniyu cifrovyyh tekhnologij v uchebnom processe. Otchet Analiticheskogo centra NAFI [Digital literacy of Russian educators. Willingness to use digital technologies in the educational process. Report of the analytical center NAFI]*. Moscow: NAFI Publ.; 2019.
- [7] Kozlova NSh. Cifrovye tekhnologii v obrazovanii [Digital technologies in education]. *Vestnik Majkopskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta [Bulletin of Maykop State Technological University]*. 2019;1(40):83–91.
- [8] Karakozov SD, Ryzhova NI, Uvarov AYu. Usloviya rezul'tativnosti sistemnoj transformacii uchebnogo processa na osnove IKT v obrazovatel'nom uchrezhdenii [Conditions for the effectiveness of the systemic transformation of the educational process based on ICT in an educational institution]. *Innovacionnye tekhnologii v mediaobrazovanii [Innovative technologies in media education]*: materials of the II International scientific and practical conference (pp. 227–235). Saint Petersburg: SPbGUKiT Publ.; 2018.
- [9] Kramarenko NS, Kvashin AYu. Psihologicheskie i organizacionnye aspekty vvedeniya cifrovogo obrazovaniya, ili kak vnedrenie innovacij ne prevratit' v "cifrovoy kolhoz" [Psychological and organizational aspects of the introduction of digital education, or how

- to introduce innovations cannot be turned into a “digital collective farm”]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta [Bulletin of Moscow State Regional University]*. 2017;(4):1–16.
- [10] Markova AK. *Psihologiya professionalizma [The psychology of professionalism]*. Moscow; 1996.
- [11] Kroksmark T. Prepodavatel'skaya kompetentnost' v cifrovom vremeni [Teaching competency in digital time]. *Obrazovatel'nyj zapros [Educational request]*. 2015;6(1). Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3402/edui.v6.24013> (accessed: 02.02.2020).
- [12] Onalbek ZK, Grinshkun VV, Omarov BS, Abuseytov BZ, Makhanbet ET, Kendzhaeva BB. The main systems and types of forming of future teacher-trainers' professional competence. *Life Science Journal*. 2013;10(4):2397–2400.
- [13] Redeker K. *Evropejskie ramki cifrovoj kompetentnosti pedagogov: DigCompEdu [The European Framework for Digital Competency of Educators: DigCompEdu]*. Brussels: Ob"edinennyj issledovatel'skij centr Evropejskogo Soyuz; 2017. Available from: https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/digcompedu_leaflet_en-2017-10-09.pdf (accessed: 02.02.2020).
- [14] Potemkina TV. *Zarubezhnyj opyt razrabotki profilya cifrovyh kompetencij uchitelya [Foreign experience in developing a profile of digital teacher competencies]*. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyj-opyt-razrabotki-profilya-tsfirovyh-kompetentsiy-uchitelya> (accessed: 06.02.2020).
- [15] Koroleva NYu, Lavruhin VA. Model' sodержaniya obucheniya vzaimodejstviyu v virtual'noj social'no-obrazovatel'noj srede pol'zovatelej razlichnyh kategorij [The model of the content of teaching interaction in the virtual socio-educational environment of users of various categories]. *Prepodavatel' XXI vek [Lecturer XXI century]*. 2016;4–1:128–141.
- [16] Koroleva NYu, Ryzhova NI. Proektirovanie sodержaniya obucheniya pol'zovatelej razlichnyh kategorij vzaimodejstviyu v virtual'noj social'no-obrazovatel'noj srede [Designing the content of teaching users of various categories of interaction in a virtual socio-educational environment]. *Problemy sovremennogo obrazovaniya [Problems of modern education]*. 2016;(2):36–43.
- [17] Koroleva NYu, Ryzhova NI, Trubina II. Formirovanie virtual'noj social'no-obrazovatel'noj sredy uchebnogo zavedeniya kak uslovie povysheniya rezul'tativnosti obrazovatel'nogo processa [The formation of the virtual socio-educational environment of an educational institution as a condition for increasing the effectiveness of the educational process]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya [World of Science, Culture, Education]*. 2018;6(73):109–112.
- [18] Grinshkun VV, Krasnova GA. Razvitiye obrazovaniya v epokhu chetvertoy promyshlennoy revolyutsii [The development of education in the era of the fourth industrial revolution]. *Informatika i obrazovaniye [Informatics and Education]*. 2017;1(280):42–45.
- [19] Polat ES. (Ed.). *Novye pedagogicheskie i informacionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya [New pedagogical and information technologies in the education system]*: textbook. Moscow: Akademiya Publ.; 2001.
- [20] Kozyrev VA, Radionova NF. (Eds.). *Kompetentnostnyj podhod v pedagogicheskom obrazovanii [Competency-based approach in teacher education]*: collective monograph. Saint Petersburg: RGPU imeni A.I. Gercena Publ.; 2004.
- [21] Beshenkov SA, Shutikova MI, Ryzhova NI. Formirovanie sodержaniya kursa informatiki v kontekste obespecheniya informacionnoj bezopasnosti lichnosti [Formation of the content of the course of computer science in the context of ensuring information security of a person]. *Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Informatization in Education*. 2019;16(2):128–137.
- [22] Karakozov SD, Ryzhova NI. *Teoriya razvitiya i praktika realizacii sodержaniya obucheniya v oblasti informacionno-obrazovatel'nyh sistem [Development Theory and Practice of Implementing Learning Content in the Field of Information and Educational Systems]*: monograph. Moscow: MPGU Publ.; 2017.

Article history:

Received: 17 February 2020

Accepted: 23 March 2020

For citation:

Koroleva NYu. Model for training of masters in pedagogical education for activity in virtual social and educational environment based on development of digital competences. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2020;17(3):237–253. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-237-253>

Bio note:

Natalya Yu. Koroleva, candidate of pedagogical sciences, associate professor of the department of mathematics, physics and information technology of the Murmansk Arctic State University. E-mail: koroleva.nu@gmail.com

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-3-254-268

УДК 378.02:372.8:373.1.02

Научная статья

Киберугрозы цифрового социума и их профилактика в рамках виктимологической деятельности

Н.И. Рыжова¹, О.Н. Громова²

¹Институт управления образованием Российской академии образования
Российская Федерация, 105062, Москва, ул. Жуковского, 16

²Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов
Российская Федерация, 192236, Санкт-Петербург, ул. Фучика, 15

Аннотация. *Проблема и цель.* В статье рассматриваются виктимологические признаки преступлений в сфере использования информационных технологий и киберугрозы в условиях цифровизации современного социума. Подчеркивается актуальность научно-методических исследований в области педагогики по проблемам подготовки к осуществлению виктимологической деятельности.

Методология. Исследование опирается на анализ основных вызовов цифрового социума и внутренней логики развития прикладной виктимологии как науки о противодействии развитию виктимности субъектов различных сфер жизнедеятельности человека в условиях угроз современного социума.

Результаты. В исследовании на основе анализа перечислены и охарактеризованы виды существующих киберугроз в зависимости от объекта посягательства и законодательные акты, определяющие информационную безопасность и кибербезопасность. Отмечена не только актуальность рассмотрения новых угроз информационного общества, вызывающих необходимость развития информационной безопасности и кибербезопасности как самостоятельных научных направлений информатики и отчасти прикладной виктимологической науки, но и развитие терминологического и критериального аппарата в данной области, а также формирования в системе образования профессиональной компетентности у современных специалистов в области применения профессиональных виктимологических знаний, направленных на предупреждение киберпреступлений.

Заключение. В свете потребности в профилактических мерах в рамках противодействия киберпреступности и обеспечения кибербезопасности в статье говорится о необходимости совершенствования подходов к образованию и развитию специальной составляющей в профессиональной деятельности современных субъектов разного уровня – виктимологической деятельности.

Ключевые слова: цифровизация общества, информатизация образования, информационная безопасность, киберугрозы, кибербезопасность, виктимологические признаки, виктимологическая деятельность

Постановка проблемы. Развитие современного общества в мировом масштабе всегда определяется глобальными вызовами современности. Среди них особое место занимают вызовы, связанные с развитием и внедрением цифровых технологий в различные сферы жизнедеятельности человека и современного социума, порождающие не только позитивные изменения, но и определенные угрозы для его членов [1–8], например:

- цифровизация экономических и общественных отношений (цифровая экономика, роботизация, искусственный интеллект, Интернет вещей и пр.);
- экспоненциальный рост неструктурированных данных (более 70–80 % от всех данных в организациях – неструктурированные);
- конвергенция: материальных и информационных, информационных и когнитивных технологий;
- виртуализация реальности: стирание границ между реальностью и виртуальным миром; информационная социализация; утрата чувства «необратимости жизни»; обеднение содержания реального общения между людьми и снижение эмоционального интеллекта и др.

В свою очередь, отдельно взятое государство помимо глобальных процессов подчиняется локальным изменениям, происходящим внутри страны. Сегодня любая организация собирает, обрабатывает и хранит солидные объемы информации, зачастую являющейся конфиденциальной, хищение которой способно причинить вред организации в целом и отдельно взятому человеку. С каждым годом увеличивается количество компьютеров, смартфонов, планшетов и других технических устройств (гаджетов), что обуславливает необходимость обеспечения как эффективных мер защиты информационных технологий, так и самих пользователей от неблагоприятного информационного и кибервоздействия в условиях цифровизации современного социума.

Методы исследования. Основными методами исследования обозначенной проблематики являются изучение накопленного эмпирического опыта и его обобщение, а также анализ и интерпретация существующей нормативно-правовой и законодательной базы, определяющей методы предупреждения, профилактики и пресечения негативных последствий – киберугроз, обусловленных отчасти как требованиями времени, так и влиянием научно-технических достижений, продиктованных четвертой индустриальной революцией, создавшей новые «цифровые» условия для развития современного социума.

Результаты и обсуждения. Виктимологические признаки преступлений в сфере информационных технологий указаны законодателем в нормативных документах, определяющих противоправность деяний, в частности, причинение вреда собственнику уничтожением, блокированием, модификацией либо копированием в результате неправомерного доступа к охраняемой законом компьютерной информации.

В качестве особого признака виктимологической характеристики указана материальная оценка содеянного. Остальные предложенные признаки вступают в процесс виктимизации либо путем причинения конкретного вреда (причинение тяжкого вреда) участникам отношений в сфере информационных технологий, либо создавая такую возможность.

Отдельно в качестве виктимологического признака указан вред, причиняемый критической информационной инфраструктуре Российской Федера-

ции, к субъектам которой в основном законодатель относит государственные органы, государственные учреждения, российских юридических лиц и/или индивидуальных предпринимателей. Тем не менее вредные последствия могут коснуться любого гражданина страны, поскольку способны [9. С. 7]:

- причинить вред жизни или здоровью людей;
- прекратить или нарушить функционирование объектов обеспечения жизнедеятельности населения, транспортной инфраструктуры, сетей связи;
- сократить возможность доступа для получателей государственной услуги;
- затронуть вопросы внутренней и внешней политики государства;
- причинить вред экологической среде;
- ограничить обеспечение обороны страны, безопасности государства и правопорядка.

Мы назвали лишь те виктимологические признаки, которые официально закреплены в действующем уголовном законодательстве и законодательстве, обеспечивающем информационную безопасность. Помимо этого, существует множество угроз, которые не указаны в качестве виктимологических признаков, но способны причинить серьезный ущерб и в первую очередь детям. Данный факт подтверждается классификацией конкретных видов угроз в зависимости от объектов посягательства (см. таблицу), представленных А. Михайловой [10].

Таблица

Виды киберугроз в зависимости от объектов посягательства [10]

Объекты киберугроз	Виды киберугроз в зависимости от объектов посягательства в условиях становления цифрового социума
Граждане	Утечка и обнародование частной информации, мошенничество, распространение опасного контента, воздействие на личность путем сбора персональных данных и атаки на инфраструктуру, используемую гражданами в обычной жизни
Бизнес	Воздействие на системы интернет-банкинга, блокирование систем покупки билетов, онлайн-торговли, геоинформационных систем и хакерские атаки на частные сайты
Государство	Атаки на ключевые государственные системы управления (электронное правительство, сайты госорганов), экономическая блокада (масштабное отключение платежных систем, систем бронирования), аппаратная атака на персональные компьютеры, смартфоны граждан и организаций, атаки на бытовые объекты, которые управляются с помощью информационно-коммуникационных технологий, и критически важную инфраструктуру

В 2016 г. Институтом современных медиа (MOMRI) были проведены серьезные исследования использования детских мобильных игр и развивающихся приложений. По данным исследования более 71 % детей в возрасте от 3 до 10 лет увлекаются играми и пользуются обучающими приложениями на смартфонах и планшетах. При этом в 49 % случаев дети начинают играть в 3–4 года, 75 % – в 5–8 лет, 84 % – 9–10 лет. Не вызывает удивления и тот факт, что к 10 годам 91 % детей мегаполиса имеют личный гаджет, так как наличие какого-либо устройства зафиксировано примерно у 25 % детей в возрасте 3–4 лет [11].

Несмотря на то что современные угрозы информационной безопасности принято характеризовать с применением приставки «кибер-», сегодня в

Российской Федерации отсутствует документ, способный обозначить фундаментальные подходы к обеспечению кибербезопасности. Соответственно, также отсутствуют базовые понятия, отграничивающие кибербезопасность от информационной безопасности. Также на уровне национального законодательства в Российской Федерации отсутствует нормативный правовой акт, содержащий необходимый понятийный аппарат и способствующий обеспечению системы безопасности в киберпространстве.

Весьма полезными документами для разработки нормативных правовых актов по обеспечению кибербезопасности являются резолюции Генеральной Ассамблеи ООН по вопросам кибербезопасности, например, «О создании глобальной культуры кибербезопасности и оценке национальных усилий по защите важнейших информационных инфраструктур», а также международный стандарт ISO/IEC 27032:2012 «Информационные технологии. Методы обеспечения безопасности. Руководящие указания по обеспечению кибербезопасности» (далее – Стандарт) и др.

Достаточно подробно положения Стандарта проанализировали А.С. Марков и В.Л. Цирлов в своей работе «Руководящие указания по кибербезопасности в контексте ISO 27032» [5; 12], где обратили внимание и провели «аналогию понятия “кибербезопасность” с классическим определением информационной безопасности, но в определенной среде – киберпространстве» [13]. По их мнению, кибербезопасность следует «обязательно соотносить с конкретным субъектом и определять фактически как свойство защищенности активов субъекта от угроз конфиденциальности, целостности, доступности» [14].

Мы же заметим, обобщая существующие взгляды многих ученых, что понятие «киберпространство» сегодня все же чаще всего трактуют как комплексную среду, не существующую в физической форме, являющуюся фактически виртуальной и представляющую собой результат действий людей, программ и услуг, предоставляемых в сети Интернет с помощью различных технологических устройств и коммуникационных технологий.

Полное же определение понятия «информационная безопасность», согласно Доктрине информационной безопасности в Российской Федерации, включает в себя следующие признаки: «состояние защищенности личности, общества, государства от информационных угроз внешнего и внутреннего характера, способного обеспечить реализацию конституционных прав и свобод человека и гражданина, качество и уровень жизни, достойные каждого гражданина, суверенитет, территориальную целостность и устойчивое социально-экономическое развитие РФ, обороноспособность и безопасность государства» [15].

Кроме утвержденной Доктрины, где дается определение информационной безопасности, существуют и действуют в нашей стране еще и следующие законодательные акты, фиксирующие и конкретизирующие определение данного понятия или его составляющих. К ним относятся:

- Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ (ред. от 02.12.2019 г.) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»;
- Основы государственной политики Российской Федерации в области международной информационной безопасности на период до 2020 года (утв. Президентом РФ 24.07.2013 г. № Пр-1753);

– Указ Президента РФ от 05.12.2016 г. № 646 «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации»;

– Указ Президента РФ от 09.05.2017 г. № 203 «О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы».

Что же касается непосредственно безопасности киберпространства, то здесь следует отметить такие нормативные документы, как:

– Федеральный закон от 26.07.2017 г. № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации»;

– Указ Президента РФ от 15.01.2013 г. № 31 в (ред. от 22.12.2017 г.) «О создании государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации».

Совершенствование правового регулирования кибербезопасности является актуальнейшей задачей законодателя. Очевидно, что приставка «кибер-» требует от законодателя своего понятийного аппарата. Поэтому в 2013 г. на обсуждение поступил проект Концепции Стратегии кибербезопасности Российской Федерации [16], редакция которой активно критикуется различными авторами и сегодня.

Например, К.Ю. Чугунова в своей работе «Информационное оружие как угроза национальной безопасности Российской Федерации» считает, что «проект этот неоднозначен, о чем свидетельствует уже его название Концепция стратегии», и отмечает «недостаток существующего правового регулирования киберпространства как особого элемента, принимая во внимание комплексный характер проблемы и ее масштаб» [17].

Тем не менее важно отметить, что в Концепции отражена актуальность принятия программного документа в связи с проникновением информационно-коммуникационных технологий, в том числе и цифровых, во все сферы жизнедеятельности современного человека в условиях становления цифрового общества. При этом указывается, что значительный рост возможностей данного вида технологий способствует возникновению новых форм угроз, способных нарушить как права и интересы субъектов, так и причинить ущерб жизнедеятельности личности, организации, государственным органам.

Кроме того, угрозы, связанные с информационно-коммуникационными и цифровыми технологиями, подразумевают и возможности проведения кибератак киберпреступниками и кибертеррористами против защищенных информационных ресурсов, а также, возможно, в широком смысле и использование кибероружия при проведении специальных операций в контексте информационных или даже кибервойн.

Изучая содержание Концепции Стратегии кибербезопасности Российской Федерации, следует особо отметить, что ее авторами предпринята попытка наделить новые угрозы информационной безопасности (или киберугрозы) соответствующим терминологическим арсеналом, в частности, определены понятия [18]:

1) «киберпространства как сферы деятельности в информационном пространстве, образованной совокупностью коммуникационных каналов Интернета и иных телекоммуникационных сетей, технологической инфраструкту-

ры, обеспечивающей их функционирование, и любых форм осуществляемой посредством их использования человеческой активности;

2) кибербезопасности как совокупности условий, позволяющих защитить киберпространство от угроз и воздействий с отрицательными последствиями».

Эти отрицательные последствия характеризуют общественную опасность и противоправность деяний, которые все чаще в своей совокупности называют киберпреступностью, являющейся новой криминальной угрозой в киберпространстве. В связи с этим возникает необходимость определения и такого понятия как «киберпреступление».

Согласно указанным выше законодательным актам и нормативным документам, киберпреступление следует трактовать как «общественное опасное, противоправное, виновное деяние, совершенное в электронной сфере при помощи компьютерных систем или сети либо против них» [14]. К особенностям данного вида преступлений целесообразно относить:

- их скрытость в связи с применением различных механизмов анонимности и шифрования;
- трансграничность, поскольку преступник и жертва могут быть разделены тысячами километров;
- наличие границ нескольких государств;
- нестандартность способов совершения;
- автоматизированность режима.

Ответственность за киберпреступления предусмотрена в гл. 28 Уголовного кодекса РФ «Преступления в сфере компьютерной информации», а именно:

- за незаконное ознакомление лицом, не имеющим соответствующего доступа, с информацией, содержащейся на машинных носителях;
- за создание, использование и распространение программ, нарушающих функционирование других программ, созданных или принадлежащих добросовестным пользователям;
- за нарушение установленных правил, повлекшее причинение крупного ущерба обладателю информационного ресурса.

Кроме того, к преступлениям в сфере компьютерной информации относятся противоправные деяния, совершенные способом хищения с использованием электронных средств доступа: мошенничество, то есть деяние, совершенное путем незаконного использования платежных карт, а также путем технического проникновения в платежные системы кредитных и иных финансовых организаций.

Примечательно, что и Уголовный кодекс РФ не содержит определения понятий с приставкой «кибер-», ограничиваясь такой категорией как «компьютерная информация», под которой понимаются «...сведения (сообщения, данные), представленные в форме электрических сигналов, независимо от средств их хранения, обработки и передачи» (Примечание к ст. 272 УК РФ).

Стремительное формирование единого глобального информационного пространства, обострение цифрового неравенства, создание потенциала для подрыва национальной безопасности, нарушение общественного и государственного порядка, неготовность к массовому применению технологий вир-

туальной реальности, отсутствие эффективной защиты личной жизни и личного жизненного пространства порождают серьезные угрозы для всего населения России [19].

Ускоренный рост компьютеризации, считают ученые, сопровождается прогрессирующим ростом киберугроз, порождающих все новые формы киберпреступности, которая в немалой степени затрагивает интересы детей и молодежи (что подтверждается эмпирическим психодиагностическим исследованием молодежи). В связи с чем предлагается актуализировать исследование «причин кибервиктимизации молодежи, изучение индивидуально-личностных особенностей кибержертв, психологических механизмов становления кибервиктимного поведения пользователей киберпространства, поиск путей обеспечения кибербезопасности представителей молодежной среды» [20].

Учитывая сказанное и существующий психолого-педагогический опыт, в рамках воспрепятствования становления кибервиктимного поведения молодежи необходимо усилить социально-психологическое направление профилактики данного вида виктимности путем разработки и внедрения комплекса мероприятий, направленных на формирование, развитие либо коррекцию личностно-индивидуальных качеств поведения.

Отмечая необходимость профилактики киберэкстремизма в системе высшей школы, Г.Н. Чусавитина и Н.Н. Зеркина указывают на молодежь, как «наиболее уязвимую часть населения для идей насильственного экстремизма, ксенофобии, нетерпимости и террористической радикализации» [21]. В связи с этим основной и крайне актуальной целью своих методических исследований многие авторы считают сегодня разработку и апробацию специальных методик в контексте профессиональной подготовки студентов педагогических специальностей в условиях университетов к профилактике и противодействию идеологии киберэкстремизма среди детей, подростков и молодежи [4; 5; 22–24].

Д.Н. Карпова предлагает «в качестве мер противодействия киберпреступности и интернет-зависимости выработку правовых норм регулирования Интернета» [24].

Помимо преступности в киберпространстве наблюдаются такие угрозы и деструктивные проявления, как киберагрессия в виде троллинга, кибербуллинга/кибермоббинга и астротурфинга. В этих условиях в основном предлагается проведение профилактических мероприятий, направленных на превенцию киберагрессии в интернет-пространстве и, соответственно, на предотвращение противоправных проявлений в отношении детей. По сути, все авторы, обсуждая проблемы кибербезопасности, предлагают проводить некие профилактические меры. При всей справедливости этих предложений, на наш взгляд, для решения такой глобальной проблемы, как предупреждение противоправного поведения в киберпространстве, при наличии многочисленного и неопределенного субъектного состава требуется целенаправленная, методически и нормативно обеспеченная систематическая *виктимологическая деятельность*.

Необходимо отметить, что проведенные нами ранее исследования предмета виктимологии обозначили проблему, указывающую на то, что современ-

ная наука не содержит единого представления о его содержании [12; 22; 23; 25–27;], а современные исследователи настаивают на том, что виктимология по-прежнему изучает исключительно только жертв как криминальных, так и не связанных с преступной деятельностью. При этом становление виктимологической науки в этом качестве, хотя и несколько стихийно, но происходит на современном этапе формирования цифрового общества и под влиянием угроз, им же и спровоцированным.

Наше представление о предмете виктимологии с позиций ее онтологического развития вносит серьезные изменения и в трактовку самой науки, и в ее содержание, порождая новые прикладные виды виктимологии (например, кибервиктимология, экологическая виктимология, виктимология катастроф и др.).

На наш взгляд, помимо исследования жертвы как таковой (узкое понимание виктимологии как науки – фундаментальный взгляд, гносеологический подход), для современной науки важно и необходимо изучать в первую очередь угрозы современного социума, а затем уже механизмы противодействия развитию виктимности субъектов различных сфер жизнедеятельности человека в условиях этих угроз, и предлагать методы профилактики самих угроз (в этом заключается трактовка виктимологии в широком смысле – прикладном, онтологическом).

При этом именно в рамках методологии данной науки – посредством деятельности, условно называемой «виктимологической», – должны осуществляться как предотвращение процессов виктимизации субъектов разного уровня, так и разработка специальных методов, приемов и технологий предупреждения процессов виктимизации субъектов, учитывающих потенциальные и реальные угрозы современного социума (в том числе и киберугрозы).

Таким образом, *виктимологическая деятельность* – это ни что иное, как деятельность государственных органов, общественных объединений, юридических и физических лиц, в компетенцию которых включена обязанность:

- способствовать девиктимизации и виктимологическому противодействию преступности;
- устранению потенциальных и реальных угроз;
- обеспечению национальной, информационной, кибербезопасности, в том числе на законодательном и организационном уровнях.

Рассматривая ранее и достаточно подробно актуальность виктимологической деятельности и ее особенности, мы пришли к заключению, что осуществлять ее должны государственные органы, учреждения и организации, а также физические и юридические лица, уполномоченные законодательством обеспечивать, например, кибербезопасность. При этом они должны осознавать, что это «особый вид социальной деятельности, осуществляемой в условиях сознательной и мотивированной направленности на удовлетворение общесоциальных потребностей и ориентированной на достижение конечной цели, заключающейся в защите от противоправных посягательств, осуществляемой субъектами посредством определенных форм и средствами, одобряемыми государством» [27. С. 11]. В данном контексте также важно понимать, что основными задачами виктимологической деятельности являются

обеспечение защищенности личности и общества от любых угроз и виктимизации, а также их последствий; восприятие уровня такой защищенности обществом и его членами; достижение оптимального на данном этапе уровня защищенности интересов личности и общества от воздействия виктимогенных детерминантов и т. п.

Сознательную и мотивированную направленность на осуществление виктимологической деятельности в области кибербезопасности порождают потребности, формирующие осознание обществом необходимости принятия социально значимых мер, направленных на противодействие киберпреступности и другим противоправным проявлениям в киберпространстве.

Заключение. Подытоживая сказанное, отметим, что реализация указанных потребностей должна происходить, по нашему мнению, посредством следующих мероприятий и средств, которые были обозначены нами ранее в публикациях [12; 22–27], но уже с учетом особенностей и условий, диктуемых киберпространством [25]:

- «проведения фундаментальных научных исследований, позволяющих получить новые знания о возможностях виктимологической профилактики и защиты, способных обеспечить формирование правосознания на основе субъективных ценностных отношений, восприятие правовых норм как неотъемлемую обязанность к определенному поведению, создание законодательной и финансовой базы в целях проведения мероприятий, обеспечивающих оздоровление материального положения потерпевшей стороны, обеспечивая тем самым безопасность личности, общества и государства;

- правового обеспечения, выражающегося в формировании системы нормативных актов, содержащих положения о защите жертв преступных посягательств киберпреступности и других киберправонарушений;

- реализации совместных (с участием зарубежных партнеров) программ, связанных с виктимологической профилактикой и защитой жертв киберпреступности и других киберправонарушений;

- содействия деятельности общественных и образовательных организаций, в том числе повышения их статуса;

- распространения научных и правовых виктимологических знаний в области киберпреступности и других киберправонарушений;

- формирования специальной профессиональной компетентности у современных специалистов (например, юристов, педагогов, специалистов в сфере информационных технологий и др.) в области применения профессиональных виктимологических знаний, направленных на предупреждение киберпреступлений и других киберправонарушений».

В заключение отметим, что в данном контексте особую актуальность приобретает и проблематика научно-методических исследований в области педагогики и психологии по вопросам подготовки к осуществлению «виктимологической деятельности субъектами учебно-воспитательного процесса как составляющих обеспечения безопасности жизнедеятельности детей в современном социуме» [22].

При этом, с нашей точки зрения, отдельного внимания в контексте виктимологической профилактики и защиты, осуществляемых субъектами учебно-

воспитательного процесса на разных его уровнях, заслуживают вопросы кибербезопасности детей и подростков, на которые указывает в Концепции информационной безопасности детей и подростков (2013 г.) один из ее разработчиков – доктор психологических наук, профессор МГУ имени М.В. Ломоносова О.А. Карабанова [4]. Перечислим эти риски для воспитания и развития подрастающего поколения в современном обществе, способные вызывать определенные деформации личности в информационной и виртуальной среде, которым сегодня уже уделяется особое внимание в научно-педагогических публикациях [4; 5]:

- «межкультурные и этнокультурные риски – ксенофобия, мигрантофобия, этноизоляция»;
- риски информационной социализации и низкий уровень безопасности информационной среды для детей и подростков;
- риски трудности жизненного, профессионального и ценностного самоопределения;
- риски десоциализации, агрессии, отклоняющегося поведения и аддикций, эскапизма;
- риски вовлечения подростков в группы экстремистской направленности и др.».

Таким образом, новое время и новые цифровые технологии предоставляют каждому из нас как новые формы общения и новые возможности, так и новые риски, связанные с цифровизацией, влияющие на нашу информационную и кибербезопасность в условиях становления цифрового социума.

Поиск новых концепций и выявление новых методических подходов как для обеспечения информационной безопасности личности, так и для противодействия негативным последствиям, профилактики киберугроз, вызванных современными условиями цифровизации и становлением цифрового общества, невозможны без осмысления и понимания сути как положительных, так и отрицательных сторон этих процессов.

Благодарности и финансирование. Работа выполнена в рамках государственного задания № 2.9384.2017/БЧ «Развитие информатизации образования в контексте информационной безопасности личности».

Список литературы

- [1] *Бешенков С.А., Миндаева Э.В., Шутикова М.И.* Информационная безопасность в контексте вызовов цифрового социума // *Человек и образование.* 2018. № 2 (55). С. 55–61.
- [2] *Бешенков С.А., Шутикова М.И., Рыжова Н.И.* Формирование содержания курса информатики в контексте обеспечения информационной безопасности личности // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования.* 2019. Т. 16. № 2. С. 128–137.
- [3] *Гринишкун В.В.* Особенности подготовки педагогов в области информатизации образования // *Информатика и образование.* 2011. № 5 (223). С. 68–72.
- [4] *Карабанова О.А., Молчанов С.В.* Риски негативного воздействия информационной продукции на психическое развитие и поведение детей и подростков // *Национальный психологический журнал.* 2018. № 3 (31). С. 37–46.
- [5] *Козлова Е.Б.* Профилактика деформаций личности в информационной и виртуальной среде // *Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского.*

- ковского: материалы докладов психолого-педагогических секций региональной университетской научно-практической конференции. Калуга, 2018. С. 423–431.
- [6] *Литвиненко М.В.* Информационная безопасность и реформы в сфере образования // Приложение к журналу «Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка». 2009. № 2–1. С. 194–197.
- [7] *Лубков А.В., Каракозов С.Д., Рыжова Н.И.* Тенденции развития современного образования в условиях становления цифровой экономики // Информатизация образования: теория и практика: материалы международной научно-практической конференции. Омск: ОмГПУ, 2017. С. 41–47.
- [8] *Karakozov S.D., Ryzhova N.I.* Information and education systems in the context of digitalization of education // *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*. 2019. No. 12(9). Pp. 1635–1647. <http://doi.org/0.17516/1997–1370–0485>.
- [9] Федеральный закон от 26.07.2017 г. № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» // *Российская газета*. № 167. 2017, 31 июля.
- [10] Проблемы кибербезопасности в России и пути их решения // *Гарант.ру*. URL: <https://www.garant.ru/article/520694/> (дата обращения: 20.03.2020).
- [11] Более 70 % детей в крупных городах играют на планшетах и смартфонах. URL: <https://life.ru/p/943048/> (дата обращения: 20.03.2020).
- [12] Критерии оценки состояния информационной безопасности детей и подростков. URL: https://rkn.gov.ru/docs/Razdel_5.pdf (дата обращения: 20.03.2020).
- [13] *Марков А.С., Цирлов В.Л.* Руководящие указания по кибербезопасности в контексте ISO 27032 // *Вопросы кибербезопасности*. 2014. № 1 (2). С. 28–35.
- [14] *Цирлов В.Л.* Правовые основы кибербезопасности Российской Федерации. 2013. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovye-osnovy-kiberbezopasnosti-rossiyskoy-federatsii-1/viewer> (дата обращения: 14.04.2020).
- [15] Указ Президента РФ от 05.12.2016 г. № 646 «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации» // *Собрание законодательства РФ*. 12.12.2016. № 50. Ст. 7074.
- [16] Проект Концепции Стратегии кибербезопасности Российской Федерации. URL: <http://council.gov.ru/media/files/41d4b3dfbdb25cea8a73.pdf> (дата обращения: 20.03.2020).
- [17] *Чузунова К.Ю.* Информационное оружие как угроза национальной безопасности Российской Федерации // *Актуальные проблемы российского права*. 2015. № 7. С. 59–64.
- [18] Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Правительством РФ) // *КонсультантПлюс*. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157978/ (дата обращения: 20.03.2020).
- [19] *Бовть О.Б., Семенова Е.В.* Исследование кибервиктимного поведения молодежи и направления обеспечения кибербезопасности // *Управление в условиях глобальных мировых трансформаций: экономика, политика, право: материалы научно-практической конференции*. Севастополь: Рибест, 2019. С. 466–468.
- [20] *Чусавитина Г.Н., Зеркина Н.Н.* Профилактика киберэкстремизма в системе современной высшей школы как социальная проблема // *Мир науки. Социология, филология, культурология*. 2016. № 1. С. 2.
- [21] *Карпова Д.Н.* Интернет-коммуникация: новые вызовы для молодежи // *Вестник МГИМО-Университета*. 2013. № 5 (32). С. 208–212.
- [22] *Громова О.Н.* Виктимологическая деятельность как основа профессиональной виктимологической компетентности будущего специалиста для экономической сферы // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 3. С. 452.
- [23] *Рыжова Н.И., Громова О.Н.* Актуальность виктимологической деятельности субъектов учебно-воспитательного процесса как составляющая обеспечения безопасности жизнедеятельности детей в современном социуме // *Организационно-правовое регулирование безопасности жизнедеятельности в современном мире: материалы II Международной научно-практической конференции*. СПб., 2018. С. 40–46.

- [24] Рыжова Н.И., Громова О.Н., Баймакова Н.И. Медиация как актуальная составляющая виктимологической деятельности современного специалиста в условиях вызовов современности // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В.И. Вернадского. 2017. № 4 (66). С. 181–193.
- [25] Громова О.Н. Виктимологическая деятельность как составляющая профессионально-правовой деятельности специалистов по обеспечению экономической безопасности субъектов малого и среднего бизнеса // Мир науки, культуры, образования. 2015. № 3 (52). С. 34–39.
- [26] Громова О.Н., Рыжова Н.И. Виктимологическая профилактика и защита как основа профессиональной виктимологической подготовки специалистов для новой экономики // Мир науки, культуры, образования. 2015. № 1 (50). С. 8–13.
- [27] Громова О.Н., Рыжова Н.И. Критерии профессиональной готовности специалиста экономической сферы к виктимологической деятельности // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 6. С. 480.

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 10 марта 2020 г.

Дата принятия к печати: 13 апреля 2020 г.

Для цитирования:

Рыжова Н.И., Громова О.Н. Киберугрозы цифрового социума и их профилактика в рамках виктимологической деятельности // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 3. С. 254–268. <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-254-268>

Сведения об авторах:

Рыжова Наталья Ивановна, доктор педагогических наук, профессор, главный научный сотрудник Центра информатизации образования Института управления образованием Российской академии образования. E-mail: nata-rizhova@mail.ru

Громова Ольга Николаевна, кандидат юридических наук, доцент, заведующая кафедрой отраслей права Санкт-Петербургского гуманитарного университета профсоюзов. E-mail: oritus@yandex.ru

DOI 10.22363/2312-8631-2020-17-3-254-268

Scientific article

Cyber treats of digital society and their prevention in the context of victimological activities

Natalia I. Ryzhova¹, Olga N. Gromova²

¹Institute of Education Management of the Russian Academy of Education
16 Zhukovskogo St, Moscow, 119121, Russian Federation

²Saint Petersburg Humanitarian University of Trade Unions
15 Fuchika St, Saint Petersburg, 192236, Russian Federation

Abstract. Problem and goal. The article discusses the victimological signs of crimes in the field of using information technology and cyber threats in the context of digitalization of modern society. The relevance of scientific and methodological research in the field of peda-

gogy on the problems of preparation for the implementation of victimological activities is emphasized.

Methodology. The study is based on the analysis of major challenges of digital society and the internal logic of the development of applied victimology, which is mainly concerned with preventing victimization amid the threats to modern society.

Results. Based on the analysis, the study lists and describes the types of existing cyber threats depending on the object of the attack, as well as legislative acts that define information security and cybersecurity. It is noted not only the relevance of considering new threats to the information society, which cause the need for the development of information security and cybersecurity as independent scientific areas of informatics and partly applied victimology, but also the development of terminology and criteria in this area, as well as the formation of professional competence in the education system of modern specialists in the field of professional victimological knowledge aimed at preventing cybercrime.

Conclusion. To prevent cybercrimes and to ensure cybersecurity, victimological activities, a special component in the professional activities of modern subjects of different levels, should be developed and carried out.

Keywords: digitalization of society, informatization of education, information security, cyber threats, cybersecurity, victimological signs, victimological activities

Acknowledgements and Funding. The work was performed in the framework of state task No. 2.9384.2017/BCH “Development of Informatization of Education in the Context of Personal Information Security”.

References

- [1] Beshenkov SA, Mindzaeva EV, Shutikova MI. Informacionnaya bezopasnost' v kontekste vyzovov cifrovogo sociuma [Information security in the context of the challenges of the digital society]. *Chelovek i obrazovanie* [Man and education]. 2018;2(55):55–61.
- [2] Beshenkov SA, Shutikova MI, Ryzhova NI. Formirovanie soderzhanija kursa informatiki v kontekste obespechenija informacionnoj bezopasnosti lichnosti [The formation of course content of computer science in the context of ensuring personal information security]. *Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Informatization in Education*. 2019;16(2):128–137.
- [3] Grinshkun VV. Osobennosti podgotovki uchiteley v sfere informatizatsii obrazovaniya [Features of teacher training in the field of informatization of education]. *Informatika i obrazovaniye* [Computer Science and Education]. 2011;5(223):68–72.
- [4] Karabanova OA, Molchanov SV. Riski negativnogo vozdejstviya informacionnoj produkcii na psicheskoe razvitie i povedenie detej i podrostkov [Risks of negative impact of information products on mental development and behavior of children and adolescents]. *Nacionalnyj psixologicheskij zhurnal* [National Psychological Journal]. 2018;3(31):37–46.
- [5] Kozlova EB. Profilaktika deformatsiy lichnosti v informatsionnoy i virtual'noy srede [Prevention of personality deformations in the information and virtual environment]. *Nauchnyye trudy Kaluzhskogo gosudarstvennogo universiteta imeni K.E. Tsiolkovskogo* [Scientific works of Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky]: materials of reports of psychological and pedagogical sections of the regional university scientific and practical conference (p. 431). Kaluga; 2018.
- [6] Litvinenko MV. Informacionnaya bezopasnost i reformy v sfere obrazovaniya [Information security and educational reforms]. *Prilozhenie k zhurnalnu Izvestiya vuzov. Geodeziya i aerofotosemka* [Appendix to the journal Izvestiya vuzov. Geodesy and aerial photography]. 2009;(2–1):194–197.
- [7] Lubkov AV, Karakozov SD, Ryzhova NI. Tendencii razvitiya sovremennogo obrazovaniya v usloviyah stanovleniya cifrovoi ekonomiki [Trends in the development of modern education in the conditions of the digital economy]. *Informatizaciya obrazovaniya:*

- teoriya i praktika [Informatization of education: theory and practice]: materials of the international scientific and practical conference (pp. 41–47). Omsk: OmGPU Publ.; 2017.*
- [8] Karakozov SD, Ryzhova NI. Information and education systems in the context of digitalization of education. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*. 2020;12(9):1635–1647. <http://doi.org/0.17516/1997–1370–0485>
- [9] Federalnyj zakon ot 26.07.2017 No. 187-FZ “O bezopasnosti kriticheskoj informacionnoj infrastruktury Rossijskoj Federacii” [Federal Law of July 26, 2017, No. 187-FZ “On the Security of Critical Information Infrastructure of the Russian Federation”]. *Rossijskaya gazeta [Russian newspaper]*. 2017, July 31. No. 167.
- [10] Problemy kiberbezopasnosti v Rossii i puti ix resheniya [Cybersecurity problems in Russia and ways to solve them]. *Garant.ru*. Available from: <https://www.garant.ru/article/520694/> (accessed: 20.03.2020).
- [11] *Bolee 70 % detej v krupnyx gorodax igrayut na planshetax i smartfonax [More than 70% of children in major cities play on tablets and smartphones]*. Available from: <https://life.ru/p/943048/> (accessed: 20.03.2020).
- [12] *Kriterii ocenki sostoyaniya informacionnoj bezopasnosti detej i podrostkov [Criteria for Assessing the State of Child and Adolescent Information Security]*. Available from: https://rkn.gov.ru/docs/Razdel_5.pdf (accessed: 20.03.2020).
- [13] Markov AS, Cirlov VL. Rukovodyashhie ukazaniya po kiberbezopasnosti v kontekste ISO 27032 [Guidelines for cybersecurity in the context of ISO 27032]. *Voprosy kiberbezopasnosti [Cybersecurity issues]*. 2014;1(2):28–35.
- [14] Cirlov VL. *Pravovye osnovy kiberbezopasnosti Rossijskoj Federacii [Legal basis for cybersecurity in the Russian Federation]*. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovye-osnovy-kiberbezopasnosti-rossiyskoj-federatsii-1/viewer> (accessed: 14.04.2020).
- [15] Ukaz Prezidenta RF ot 05.12.2016 No. 646 “Ob utverzhenii Doktriny informacionnoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii” [Decree of the President of the Russian Federation of December 5, 2016, No. 646 “On approval of the Doctrine of Information Security of the Russian Federation”]. *Sobranie zakonodatelstva RF [Collection of the legislation of the Russian Federation]*. December 12, 2016. No. 50. St. 7074.
- [16] *Proekt Konceptii Strategii kiberbezopasnosti Rossijskoj Federacii [Draft Concept of the Cyber Security Strategy of the Russian Federation]*. Available from: <http://council.gov.ru/media/files/41d4b3dfbdb25cea8a73.pdf>. (accessed: 20.03.2020).
- [17] Chugunova KYu. Informacionnoe oruzhie kak ugroza nacional'noj bezopasnosti Rossijskoj Federacii [Information weapons as a threat to the national security of the Russian Federation]. *Aktual'nye problemy rossijskogo prava [Current problems of Russian law]*. 2015;(7):59–64.
- [18] Prognoz nauchno-texnologicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda (utv. Pravitelstvom RF) [Forecast of the scientific and technological development of the Russian Federation for the period until 2030 (approved by the Government of the Russian Federation)]. *ConsultantPlus*. Available from: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157978/ (accessed: 20.03.2020).
- [19] Bovt OB, Semenova EV. Issledovanie kiberviktimnogo povedeniya molodezhi i napravleniya obespecheniya kiberbezopasnosti [The study cybervictims behaviour of young people and directions of cybersecurity]. *Upravlenie v uslovijah global'nyh mirovyh transformacij: jekonomika, politika, pravo [Management in the conditions of the global world transformations: economics, politics, law]: scientific and practical conference (pp. 466–468). Sevastopol: Ribest Publ.; 2019.*
- [20] Chusavitina GN, Zerkina NN. Profilaktika kiberekstremizma v sisteme sovremennoj vysshej shkoly kak socialnaya problema [Prevention of kiberekstremizma in the modern system of higher school as a social problem]. *Mir nauki. Sociologiya, filologiya, kul'turologiya [World of Science. Series: Sociology, Philology, Cultural Studies]*. 2016;(1):2.
- [21] Karpova DN. Internet-kommunikacija: novye vyzovy dlya molodezhi [Internet communication: new challenges for the youth]. *Vestnik MGIMO Universiteta [MGIMO Review of International Relations]*. 2013;5(32):208–212.

- [22] Gromova ON. Viktimologicheskaya deyatel'nost' kak osnova professional'noy viktimologicheskoy kompetentnosti budushchego spetsialista dlya ekonomicheskoy sfery [Victim activity as the basis of the professional victimization of competence of the future specialist in the economic realm]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2015;(3):452.
- [23] Ryzhova NI, Gromova ON. Aktual'nost' viktimologicheskoy deyatel'nosti sub"ektov uchebno-vospitatel'nogo processa kak sostavlyayushchaya obespecheniya bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti detej v sovremennom sociume [Relevance of victimological activity of subjects of the educational process as a component of ensuring the safety of children's life in modern society]. *Organizacionno-pravovoe regulirovanie bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti v sovremennom mire* [Organizational and legal regulation of life safety in the modern world]: materials of the II International scientific and practical conference (pp. 40–46). Saint Petersburg; 2018.
- [24] Ryzhova NI, Gromova ON, Bashmakova NI. Mediatsiya kak aktual'naya sostavlyayushchaya viktimologicheskoy deyatel'nosti sovremennogo spetsialista v usloviyakh vyzovov sovremenosti [Mediation as an Important Component of Victimological Activity of Modern Specialist in Conditions of Today's Challenges]. *Voprosy sovremennoj nauki i praktiki. Universitet imeni V.I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University]. 2017;4(66):181–193.
- [25] Gromova ON. Viktimologicheskaya deyatel'nost' kak sostavlyayushchaya professional'no-pravovoy deyatel'nosti spetsialistov po obespecheniyu ekonomicheskoy bezopasnosti sub"yektov malogo i srednego biznesa [Victimological activity as a component of the professional legal activity of specialists in ensuring the economic security of small and medium-sized businesses]. *Mir nauki, kultury, obrazovaniya* [The world of science, culture and education]. 2015;3(52):34–39.
- [26] Gromova ON, Ryzhova NI. Viktimologicheskaya profilaktika i zashhita kak osnova professionalnoj viktimologicheskoy podgotovki spetsialistov dlya novej ekonomiki [Victimological prevention and protection as a basis for professional victimological training for the new economy]. *Mir nauki, kultury, obrazovaniya* [The world of science, culture and education]. 2015;1(50):8–13.
- [27] Gromova ON, Ryzhova NI. Kriterii professionalnoj gotovnosti spetsialista ekonomicheskoy sfery k viktimologicheskoy deyatelnosti [Criteria of professional readiness of the expert economic sphere to victim activity]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2016;(6):480.

Article history:

Received: 10 March 2020

Accepted: 13 April 2020

For citation:

Ryzhova NI, Gromova ON. Cyber treats of digital society and their prevention in the context of victimological activities. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2020; 17(3):254–268. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.22363/2312-8631-2020-17-3-254-268>

Bio notes:

Natalia I. Ryzhova, doctor of pedagogical sciences, full professor, chief research officer of the center for informatization of education of the Institute of Education Management of the Russian Academy of Education. E-mail: nata-rizhova@mail.ru

Olga N. Gromova, candidate of law, associate professor, head of the department of branches of law of the Saint Petersburg Humanitarian University of Trade Unions. E-mail: oritrus@yandex.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:

Номер	Последний срок сдачи оформленной по установленным правилам статьи ответственному секретарю	Время выхода серии
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

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, 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, 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) текст статьи;

з) список литературы;

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

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. Автор вместе с текстом статьи предоставляет краткие сведения о себе: Ф.И.О., ученые степень и звание, место работы, название кафедры, должность, e-mail.

12. Согласно приказу ректора РУДН, каждая **статья**, представленная для опубликования в серии «Информатизация образования», **проверяется в системе «Антиплагиат»** с целью определения доли оригинальности и выявления источников возмож-

ного заимствования. К печати допускаются работы, в которых доля авторского текста составляет не менее 70 %.

13. При неправильном оформлении статьи, справок и библиографии, несвоевременной сдаче к указанному выше сроку материалов, непрохождении проверки в системе «Антиплагиат» (менее 70 % оригинальности), а также при отрицательном отзыве рецензента редакционная коллегия серии оставляет за собой право отказать автору в публикации.

14. Редакция серии дает зеленую улицу статьям на английском языке. В этом случае в конце статьи название, авторы, место их работы и аннотация приводятся на русском языке.

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

16. 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*

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

(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)

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

Список литературы

.....

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

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".

References

.....