

# ВЕСТНИК

**МОСКОВСКОГО ГОРОДСКОГО  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**СЕРИЯ**

**«ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»**

**№ 1 (51)**

**Издается с 2003 года**

**Выходит 4 раза в год**

**Москва**

**2020**

**VESTNIK**

**MOSCOW CITY UNIVERSITY**

**SCIENTIFIC JOURNAL**

**SERIES**

**«INFORMATICS AND INFORMATIZATION OF EDUCATION»**

**№ 1 (51)**

**Published since 2003**

**Quarterly**

**Moscow**

**2020**

## **РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

<b>Реморенко И. М.</b> председатель	ректор ГАОУ ВО МГПУ, доктор педагогических наук, доцент, почетный работник общего образования Российской Федерации
<b>Рябов В. В.</b> заместитель председателя	президент ГАОУ ВО МГПУ, доктор исторических наук, профессор, член-корреспондент РАО
<b>Геворкян Е. Н.</b> заместитель председателя	первый проректор ГАОУ ВО МГПУ, доктор экономических наук, профессор, академик РАО
<b>Агранат Д. Л.</b> заместитель председателя	проректор по учебной работе ГАОУ ВО МГПУ, доктор социологических наук, доцент

## **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

<b>Григорьев С. Г.</b> главный редактор	доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАО
<b>Корнилов В. С.</b> заместитель главного редактора	доктор педагогических наук, профессор
<b>Бидайбеков Е. Ы.</b>	доктор педагогических наук, профессор (КазНПУ им. Абая, Республика Казахстан)
<b>Бороненко Т. А.</b>	доктор педагогических наук, профессор (ЛГУ им. А.С. Пушкина, г. Санкт-Петербург)
<b>Бубнов В. А.</b>	доктор технических наук, профессор
<b>Гриншкун В. В.</b>	доктор педагогических наук, профессор, член-корреспондент РАО
<b>Краснова Г. А.</b>	доктор философских наук, профессор
<b>Кузнецов А. А.</b>	доктор педагогических наук, профессор, академик РАО
<b>Курбацкий А. Н.</b>	доктор физико-математических наук, профессор (БГУ, Республика Беларусь)
<b>Уваров А. Ю.</b>	доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник

*Мнение редакционной коллегии не всегда совпадает с мнением авторов.*

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Дидактические аспекты информатизации образования

- Гриншкун В. В., Заславский А. А.* Отечественный и зарубежный опыт организации образовательного процесса на основе построения индивидуальных образовательных траекторий ..... 8
- Краснова Г. А.* Онлайн-самооценка компетенций: принципы мотивации и государственная политика ..... 16

### Педагогическая информатика

- Заславская О. Ю., Сиденко А. Г.* Применение принципов игрового дизайна и игровых механик к неигровому контенту ..... 30

### Формирование информационно-образовательной среды

- Воробьева Н. А., Обоева С. В., Бернадинер М. И.* Использование технологий педагогического дизайна в условиях цифровизации образования ..... 34

### Электронные средства поддержки обучения

- Азевич А. И.* Дидактические компьютерные игры: стратегия успеха ..... 38
- Чанкаев М. Х., Гербеков Х. А., Сурхаев М. А.* Математическое образование в условиях внедрения и развития цифровых технологий ..... 46

## **Иновационные педагогические технологии в образовании**

- Бостанова Ф. А., Байчорова С. К., Лайпанова М. С.*  
Использование современных информационных технологий  
при обучении геометрии ..... 53
- Царапкина Ю. М., Скурлатов В. В., Бочкарева О. В.*  
Методика применения виртуальных туров в образовательном  
процессе ..... 58

## **Трибуна молодых ученых**

- Бордачев Д. В.* Особенности обучения технологиям  
искусственных нейронных сетей в рамках массовых  
открытых онлайн-курсов ..... 64
- Григорьева А. С.* Использование информационных технологий  
для визуализации лексических значений иероглифов  
при обучении китайскому языку ..... 69
- Крючкова О. Н.* Виды и возможности мультимедийных  
обучающих программ, используемых при обучении  
школьников иностранному языку ..... 77
- Патрин М. А., Полушкин П. В., Григорьев И. С.*  
О движении манипулятора ..... 84
- Сиденко А. Г.* Использование стратегий геймификации  
для мотивации школьников обучению информатике ..... 92

## **Авторы «Вестника МГПУ», серия «Информатика и информатизация образования», 2020, № 1 (51) ..... 95**

Требования к оформлению статей ..... 101

## CONTENTS

### **Didactic Aspects of Education Informatization**

- Grinshkun V. V., Zaslavskiy A. A.* Domestic and Foreign Experience in Organizing the Educational Process Based on the Construction of Individual Educational Trajectories ..... 8
- Krasnova G. A.* Online Self-Assessment of Competencies: Principles of Motivation and Public Policy ..... 16

### **Pedagogical Informatics**

- Zaslavskaya O. Yu., Sidenko A. G.* Applying the Principles of Game Design and Game Mechanics to Non-Game Content ..... 30

### **Development of Information Educational Environment**

- Vorobyeva N. A., Oboeva S. V., Bernadiner M. I.* Using Pedagogical Design Technologies in the Context of Digitalization of Education..... 34

### **Electronic Means of Teaching Support**

- Azevich A. I.* Didactic Computer Games: Success Strategy ..... 38
- Chankaev M. H., Gerbekov H. A., Surkhaev M. A.* Mathematical Education in Terms of Implementation and Development of Digital Technologies..... 46

### **Innovative Pedagogical Technologies in Education**

<i>Bostanova F. A., Baichorova S. K., Laipanova M. S.</i> Use of Modern Information Technologies in Teaching Geometry .....	53
<i>Tsarapkina Ju. M., Skurlatov V. V., Bochkareva O. V.</i> Methods of Application of Virtual Tours in the Educational Process.....	58

### **Tribune of Young Scientists**

<i>Bordachev D. V.</i> Features of Learning Technologies of Artificial Neural Networks in the Framework of Massive Open Online Courses .....	64
<i>Grigoreva A. S.</i> Information Technologies Use for Visualizing the Hieroglyphs Lexical Values When Teaching the Chinese Language.....	69
<i>Kryuchkova O. N.</i> Types and Capabilities of Multimedia Training Programs Used When Teaching Students a Foreign Language.....	77
<i>Patrin M. A., Polushkin P. V., Grigoryev I. S.</i> About the Movement of the Manipulator .....	84
<i>Sidenko A. G.</i> Using Gamification Strategies to Motivate Students in Computer Science Education.....	92

<b>Authors of the «Vestnik of Moscow City University», Series «Informatics and Informatization of Education», 2020, № 1 (51) .....</b>	<b>98</b>
--	-----------

Requirements for Registration of Articles .....	101
---	-----

**В. В. Гриншкун,  
А. А. Заславский**

## **Отечественный и зарубежный опыт организации образовательного процесса на основе построения индивидуальных образовательных траекторий<sup>1</sup>**

В статье рассматривается отечественный и зарубежный опыт организации образовательного процесса на базе применения технологий информатизации для построения индивидуальных образовательных траекторий. Представлены результаты анализа организации образовательного процесса во Франции, Америке, Японии, Финляндии, разных регионах России.

*Ключевые слова:* информационные технологии; информатизация образования; индивидуальная образовательная траектория; образовательный процесс; отечественный опыт; зарубежный опыт.

**А**нализ отечественного и зарубежного опыта организации образовательного процесса на основе использования информационных технологий для построения индивидуальных образовательных траекторий проведен в рамках исследований по проекту № 19-29-14146 «Фундаментальные основы применения иерархических структур в работе с большими данными для построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом личностных особенностей школьников» Российского фонда фундаментальных исследований на основе выбора двух тематических разделов («Управление образовательным процессом и технологии обучения»), связанных с применением указанных траекторий [2–5].

Первый раздел — технологии индивидуализации обучения, в нем рассматриваются вопросы мотивации обучения, организации совместного обучения,

---

<sup>1</sup> Исследование проводится в рамках проекта Российского фонда фундаментальных исследований № 19-29-14146.

реализации персональных запросов и требований к уровню, глубине и качеству получения образования. Второй раздел — управление индивидуальным образовательным процессом — посвящен развитию деятельности образовательной организации в современных условиях, влиянию этих условий на управление учебно-познавательной деятельностью учащихся, учету современных тенденций развития общества.

В качестве первого из значимых факторов рассматривалось то, как современные педагогические компетенции учитывают индивидуальные возможности и личностные особенности обучающихся. На современный этап развития образования приходится большое количество изменений, связанных с учетом индивидуальных возможностей и личностных особенностей обучающихся. В теории развития поколений X, Y и Z четко прослеживается тренд на глобальную персонификацию работы с людьми.

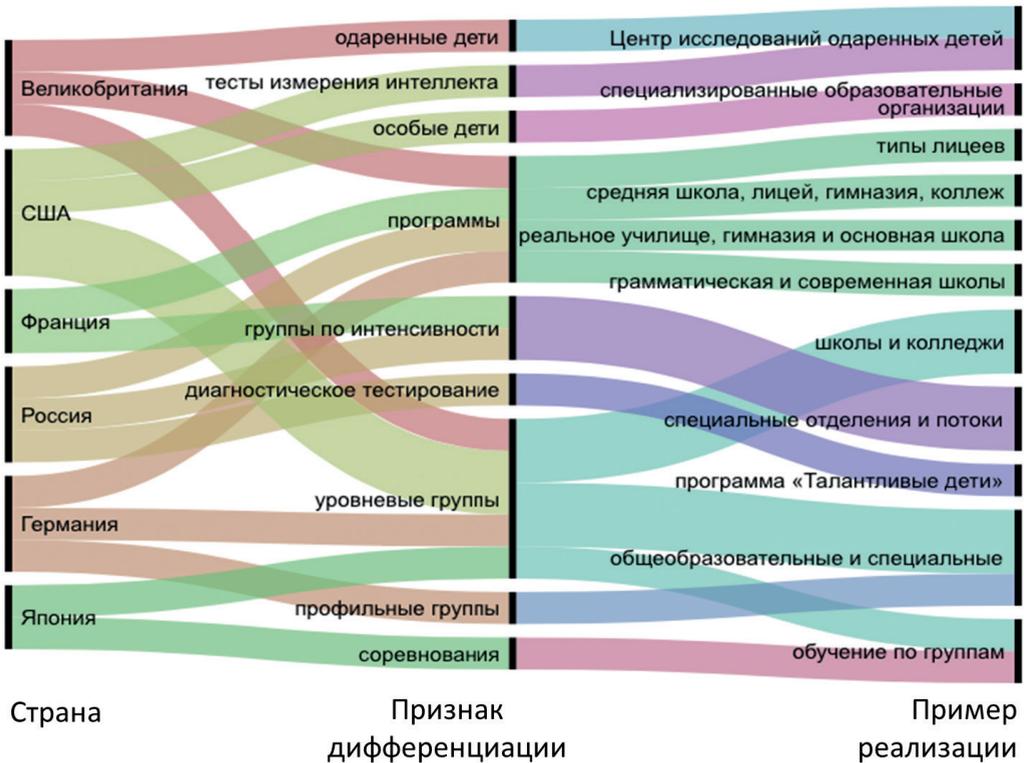
На основе анализа исследований и публикаций было выявлено, что для поколения X характерны постепенное развитие и необходимость личного осознания собственного опыта, для поколения Y большим приоритетом обладают необходимость личностного развития и работа с наставниками, для поколения Z — возможности к самообучению и высокая скорость смены активностей (рис. 1). Все это подтверждает значимость учета индивидуальных возможностей и личностных особенностей современных обучающихся, а также построения индивидуальных траекторий обучения.



**Рис. 1.** Смена ориентиров у различных поколений на глобальную персонификацию

Для анализа популярности запроса «индивидуальная траектория обучения» проведен частотный анализ в поисковой системе «Яндекс». Рассмотрены все регионы, которые позволила выбрать система, рассчитан средний индекс региональной популярности подобного запроса. Полученное значение — более 171 % — означает наличие повышенного интереса к понятию

«индивидуальная траектория обучения». В результате анализа понятия «индивидуализация обучения» (в том числе и по материалам зарубежных исследований) выявлены преобладающие признаки, используемые при реализации образовательного процесса на основе формирования индивидуальной траектории обучения, и построена аллювиальная диаграмма (рис. 2).



**Рис. 2.** Аллювиальная диаграмма, отражающая результаты анализа трактовки понятия «индивидуализация обучения» в зарубежных источниках

К числу таких признаков относятся тесты измерения интеллекта, разделение групп по уровням и профилям, применение соревновательных методик, обучение через вызовы и работа с одаренными детьми. Это далеко не полный перечень используемых признаков дифференциации. В качестве тенденции развития современной школы следует отметить усложнение дифференцированной подготовки сообразно склонностям, интересам и успеваемости обучающихся.

В рамках анализа зарубежных технологий построения индивидуальных траекторий обучения выявлено регулярное сочетание индивидуализации режима и содержания учебной работы с деятельностью учащихся в малых, переменных по составу группах, разработка и последовательное развитие специальных учебных материалов для осуществления индивидуализации обучения.

Выявление новых подходов к построению индивидуальных траекторий обучения российские ученые и педагоги считают перспективным направлением

проведения исследований. В числе исследуемых и предлагаемых нововведений выделяются также образование в сотрудничестве, ведение и учет персональных электронных портфолио, реализация методологии разноуровневого обучения, осуществляемого на базе средств информатизации образования. Исследователи сходятся во мнении, что соответствующие технологии все чаще используются для персонализации обучения и предоставления учащимся большего выбора в отношении таких факторов, как содержание и методы обучения, возможность выбора темпа освоения программы и вариантов организации и управления собственным обучением в течение всей жизни.

Вторым рассмотренным фактором являлось управление индивидуальным образовательным процессом. Анализ зарубежных научных публикаций позволил выявить для этого блока следующий набор основных значимых технологий:

- применение гибких подходов к управлению образовательным процессом, заимствованных из бизнеса, особенностью которых является регулярное получение обратной связи и постановка краткосрочных целей;
- применение элементов бережливого управления, которое проявляется в постоянном определении и коррекции необходимого и достаточного уровня сложности и объема изучаемых материалов;
- использование подхода, связанного с самоорганизацией, предоставляющего обучающимся возможность самостоятельного выбора материалов для изучения времени и темпа их освоения;
- применение метода проектов и проектного подхода, которые подразумевают, с одной стороны, командную работу и развитие навыков, связанных с коммуникациями, с другой стороны, определяют структуру деятельности и необходимость формулировки конкретных желаемых результатов.

Аналогичное разделение на группы факторов применялось и в ходе анализа отечественных источников, посвященных формированию и реализации индивидуальных траекторий обучения школьников.

Прежде всего следует обратить внимание на принятые в последние годы нормативные и законодательные документы, среди которых выделим государственную программу «Цифровая экономика», национальный проект «Образование» и некоторые другие. Реализация соответствующих программ и проектов нацелена на обеспечение высокого качества российского образования в соответствии с меняющимися запросами населения, его конкурентоспособности на мировом рынке образования, развитие потенциала молодого поколения в интересах инновационного социально ориентированного развития страны.

Из поставленных в упомянутых документах задач особого внимания заслуживают две: формирование гибкой, подотчетной обществу системы непрерывного образования, развивающей человеческий потенциал, и обеспечение достижения высокого стандарта качества содержания и технологий на всех уровнях образования. Большое внимание также следует уделить дистанционному обучению во всех типах образовательных организаций, осуществляемому на базе новейших технологий информатизации образования.

Заслуживает внимания применение подходов DIY-образования<sup>2</sup>, которые дают возможность подстраивать процесс образования под себя на основе отказа от принципов линейности обучения, расширения границ образовательного пространства школы и увеличения степени познавательной свободы педагогов и школьников. Реализация практики при таком подходе происходит через совместную разработку и конструирование учениками и педагогами цифровой образовательной онлайн-платформы, наполняемой образовательными электронными ресурсами, на базе которой школьники могут выстроить свои индивидуальные образовательные маршруты.

Следует отметить, что аналогичные тенденции наблюдаются и в управлении индивидуальным образовательным процессом в странах дальнего зарубежья. Так, например, во Франции существует *Inspe* — высшие национальные институты обучения и воспитания, которые на основании предыдущего опыта помогают подобрать программы профессиональной реконверсии<sup>3</sup>.

В США особой популярностью пользуются направления обучения, которые можно обозначить как «обучение через всю жизнь» (*Longlife Learning*), «непрерывное профессиональное образование» (*Continuing Professional Education*), «продвинутое обучение (подготовка)» (*Advanced Training*), «образование высшего уровня» (*High Order Education*). В каждой из упомянутых моделей основное внимание уделяется развитию индивидуальных качеств личности. В Великобритании большое внимание уделяют STEM-подходу в образовании<sup>4</sup>. В японском образовании применяется система кредитов, в рамках которых у обучающихся имеется возможность самостоятельного выбора дисциплин для изучения<sup>5</sup>.

Финская система образования поддерживает деятельность традиционных университетов и университетов прикладных наук (политехнических университетов), в образовательных программах которых более ярко выражена профессионально-прикладная направленность. По данным 2018 года, количество прикладных и политехнических университетов более чем в полтора раза превысило число традиционных вузов, что говорит о стремлении к применению индивидуальных траекторий на основе формирования и учета профилей обучающихся, их личностных особенностей и потребностей.

Базируясь на результатах анализа отечественного и зарубежного опыта организации индивидуализированного обучения студентов и школьников,

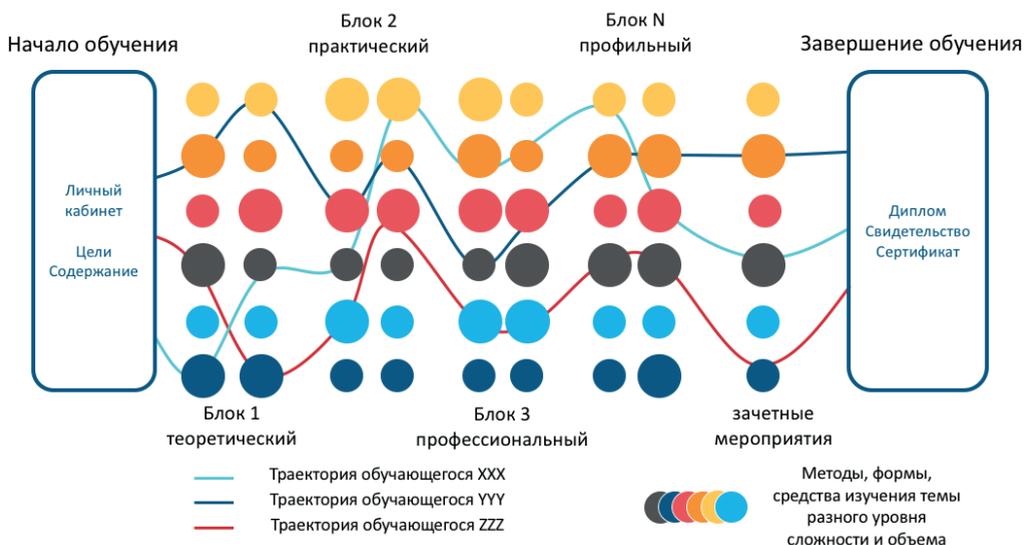
<sup>2</sup> Практика DIY-образования. URL: [http://opencu.ru/uploads/atlas-nfo.pdf?fbclid=IwAR1PV6Z3pEH\\_6pIvRzCfFGYKogJAb0x8N1Dks8x\\_WonXgeGltKa8hNfvx4](http://opencu.ru/uploads/atlas-nfo.pdf?fbclid=IwAR1PV6Z3pEH_6pIvRzCfFGYKogJAb0x8N1Dks8x_WonXgeGltKa8hNfvx4) (дата обращения: 15.12.2019).

<sup>3</sup> Профессиональная реконверсия учителей Франции. URL: <http://www.devenirenseignant.gouv.fr/cid99861/devenir-enseignant-apres-une-reconversion-professionnelle.html> (дата обращения: 15.12.2019).

<sup>4</sup> Практика обучения STEM в Великобритании. URL: <https://www.stem.org.uk/> (дата обращения: 15.12.2019).

<sup>5</sup> Практика индивидуальных образовательных траекторий в Японии. URL: <http://ru.globalstudygroup.com/1/8/341/729x90-real-english1.swf> (дата обращения: 15.12.2019).

можно предложить предварительную модель организации образовательного процесса, предусматривающую возможность построения индивидуальных образовательных траекторий для каждого обучающегося (рис. 3).



**Рис. 3.** Модель организации образовательного процесса на основе индивидуальных образовательных траекторий

Такая модель учитывает специфику запросов современных обучающихся и предусматривает вариативность обучения, обеспечиваемую за счет:

- увеличения количества факультативных и элективных учебных курсов;
- применения систем управления обучением, основанных на использовании новейших цифровых технологий;
- учета индивидуальных возможностей и личностных особенностей обучающихся при выборе форм и методов обучения;
- увеличения объема самостоятельной работы за счет уменьшения времени на аудиторные занятия;
- более высокой степени вовлеченности в процесс обучения.

Как уже отмечалось, одним из ключевых инструментов, способствующих предоставлению обучающимся широких возможностей для реализации индивидуальных образовательных траекторий, является использование информационных систем управления обучением. Они позволяют обеспечить систематичность и интерактивность применения различных методов обучения и воспитания. Публикация в таких курсах при помощи цифровых технологий информации в разных форматах позволяет персонализировать подачу информации, сформировать индивидуальные образовательные траектории, обеспечить педагогов дополнительными приемами использования информационных технологий в профессиональной деятельности [1].

Наличие в современных цифровых системах личных кабинетов дает возможность в удобной форме отслеживать прогресс обучения, видеть аналитику по изученному материалу, применять геймификацию, обеспечивать реализацию управленческих функций при работе с содержанием обучения, организовывать общение с педагогами и обучающимися.

Создание автоматических помощников и относительная простота использования соответствующих информационных систем экономят кадровые, административные и финансовые ресурсы образовательных организаций, способствуют повышению эффективности индивидуализированного образовательного процесса.

### *Литература*

1. *Гриншкун В. В.* Особенности подготовки педагогов в области информатизации образования // Информатика и образование. 2011. № 5 (223). С. 68–72.
2. *Заславский А. А.* Особенности дифференциации обучения информатике в системе среднего профессионального образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2012. № 2 (22). С. 119–123.
3. *Заславский А. А.* Направления развития информационного пространства образовательной организации для повышения эффективности внутреннего управления // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2017. № 1 (39). С. 76–82.
4. *Заславский А. А., Гриншкун В. В.* Построение индивидуальной траектории обучения информатике с использованием электронной базы учебных материалов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2010. № 3. С. 32–36.
5. *Zaslavskaya O. Yu., Zaslavskiy A. A., Bolnokin V. E., Kravets O. Ja.* Features of Ensuring Information Security when Using Cloud Technologies in Educational Institutions // International Journal on Information Technologies and Security. 2018. Vol. 10. № 3. P. 93–102.

### *Literatura*

1. *Grinshkun V. V.* Osobennosti podgotovki pedagogov v oblasti informatizacii obrazovaniya // Informatika i obrazovanie. 2011. № 5 (223). S. 68–72.
2. *Zaslavskij A. A.* Osobennosti differenciacii obucheniya informatike v sisteme srednego professional'nogo obrazovaniya // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2012. № 2 (22). S. 119–123.
3. *Zaslavskij A. A.* Napravleniya razvitiya informacionnogo prostranstva obrazovatel'noj organizacii dlya povыsheniya e'ffektivnosti vnutrennego upravleniya // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2017. № 1 (39). S. 76–82.
4. *Zaslavskij A. A., Grinshkun V. V.* Postroenie individual'noj traektorii obucheniya informatike s ispol'zovaniem e'lektronnoj bazy`uchebny`x materialov // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby`narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2010. № 3. S. 32–36.

5. *Zaslavskaya O. Yu., Zaslavskiy A. A., Bolnokin V. E., Kravets O. Ja.* Features of Ensuring Information Security when Using Cloud Technologies in Educational Institutions // *Inter-national Journal on Information Technologies and Security*. 2018. Vol. 10. № 3. P. 93–102.

*V. V. Grinshkun,  
A. A. Zaslavskiy*

**Domestic and Foreign Experience in Organizing the Educational Process  
Based on the Construction of Individual Educational Trajectories<sup>6</sup>**

The article considers the domestic and foreign experience of organizing the educational process based on the use of information technologies for building individual educational trajectories. The article presents the experience of organizing the educational process based on the construction of individual educational trajectories based on the analysis of the organization of the educational process in France, America, Japan, Finland, and different regions of Russia.

*Keywords:* information technologies; informatization of education; individual educational trajectory; educational process; domestic experience; foreign experience.

---

<sup>6</sup> The research is conducted within the framework of the project of the Russian Foundation for Basic Research № 19-29-14146.

УДК 37

DOI 10.25688/2072-9014.2020.51.1.02

**Г. А. Краснова**

## **Онлайн-самооценка компетенций: принципы мотивации и государственная политика**

В статье автор описывает предлагаемые им основные принципы и механизмы мотивации различных субъектов рынка труда к использованию интернет-ресурсов самооценки компетенций.

*Ключевые слова:* мотивация; обучение; цифровые компетенции; онлайн-самооценка; рынок труда; субъекты рынка труда.

**И**нтернет-ресурсы и сервисы самооценки компетенций и квалификации граждан трудоспособного возраста получили распространение в последнее десятилетие XX века. Эти ресурсы предназначены для самостоятельного администрирования пользователями и обычно включают обзор, идентификацию, оценку и диагностику навыков для различных целей и целевых групп.

Пользователи задействуют подобные интернет-ресурсы и инструменты, как правило, для оценки базового уровня своих компетенций в профессиональной области с целью определения навыков, которые нуждаются в дальнейшем развитии; обновления имеющихся навыков и знаний; формирования плана личного и профессионального развития; определения типов рабочих мест, где они могли бы применять свои профессиональные компетенции в настоящее время или в будущем.

Для других субъектов рынка труда, а именно работодателей, инструменты самооценки компетенций могут быть одним из способов профилирования позиций (рабочих мест) для найма новых работников в рамках реструктуризации организации или диверсификации бизнеса, аргументации оснований для дифференцированной оплаты труда работников и др. За рубежом инструменты самооценки компетенций часто создаются в рамках профессиональных объединений/сообществ, сформированных по профессиональному признаку. Такого рода профессиональные объединения/сообщества берут на себя функции управления профессиональным сообществом, контроля за профессиональной деятельностью в своей сфере (введение стандартов, регламентов и ограничений), обучения по программам профессиональной подготовки и повышения квалификации, профессиональной сертификации работников. Таким образом, онлайн-сервисы самооценки компетенций на сайтах объединений/сообществ

гармонично интегрируются в основную деятельность. Как правило, услуги по онлайн-самооценке компетенций являются бесплатными. Монетизация осуществляется на этапе сертификации и обучения.

Для государства как субъекта рынка труда такого рода интернет-ресурсы самооценки компетенций являются одним из инструментов планирования, прогнозирования и мониторинга текущего, перспективного, прогнозного рынка труда. Для государства такие интернет-ресурсы в условиях трансформации рынка труда могут стать инструментом политики раннего вмешательства, например, в части опережающей подготовки кадров для отдельных отраслей экономики, пере-профилирования работников 50+ и др. В целом ряде стран, например в США, Великобритании, Германии, Нидерландах, разработка такого рода сервисов и ресурсов и их внедрение инициировались и финансировались на государственном уровне в рамках национальных программ по трудоустройству, сокращению безработицы, прогнозирования безработицы в среднесрочной и долгосрочной перспективах, программ обучения на протяжении всей жизни и профессионального перепрофилирования уязвимых категорий населения.

В России вопрос онлайн-самооценки компетенций трудоспособного населения приобрел актуальность на фоне экономических процессов, связанных с цифровизацией национальной экономики, ускоренной смены технологических циклов, сокращения жизненного цикла профессий, возможного исчезновения целого ряда профессий в ближайшее время и даже самого понятия профессии. К примеру, авторы доклада «Россия 2025: от кадров к талантам» утверждают, что в следующее десятилетие могут исчезнуть от 9 до 50 % существующих в настоящее время профессий, а 19 % рабочих мест могут быть заменены роботами на 81 %<sup>1</sup>.

В России самооценка компетенций граждан, занятых в различных отраслях экономики, проводилась в рамках совместного исследования ВНИИ труда Минтруда России и Санкт-Петербургского государственного университета в июне-июле 2018 года. Цель исследования состояла в изучении социальных установок и диспозиций занятого населения Российской Федерации в отношении труда и профессиональной деятельности, в частности установок в отношении возможной трансформации своей профессиональной деятельности в условиях цифровизации экономики. В результате исследования были выявлены отрасли, профессиональные группы, образовательные характеристики работающих, которые более быстрыми темпами интегрируются в цифровую экономику. Кроме того, исследователями были сделаны выводы:

– всем возрастным и профессиональным группам свойственно осознание необходимости профессионального развития в условиях цифровизации российской экономики;

<sup>1</sup> Россия 2025: от кадров к талантам. The Boston Consulting Group. 2017. URL: <http://docplayer.ru/63472098-Rossiya-2025-ot-kadrov-k-talantam-the-boston-consulting-group-1.html> (дата обращения: 15.12.2019).

– установки на профессиональное самосовершенствование связаны с уровнем самооценки работающего населения своих уже сформированных навыков;

– самооценка навыков и компетенций дифференцирована по сферам деятельности, группам занятий, уровню образования занятого населения [1].

Безусловно, исследования по самооценке компетенций трудоспособного населения, а также определение перечня компетенций в условиях неопределенности будущего профессионального рынка труда будут крайне важны для всех субъектов национального рынка труда. И такого рода исследованиями активно занимаются ведущие профильные профессиональные организации. Но уже сейчас исследователями большое внимание уделяется так называемым «мягким» навыкам, которые приобретают большое значение в условиях процессов цифровизации и автоматизации, идущих во всех отраслях национальной экономики. Под «мягкими» навыками имеются в виду те навыки, которые отличают человека от машины: «критическое мышление, решение проблем, креативный дизайн, цифровой маркетинг и аналитика данных», обладание социальным и эмоциональным интеллектом<sup>2</sup>.

Особенность «мягких» навыков связана с тем, что они сложно поддаются оценке, поскольку «мягкие» навыки по определению являются более нематериальными/неформальными в отличие от формальных компетенций и трудового стажа и в большей степени зависят от субъективной оценки сотрудника кадровой службы или службы занятости, что может привести к расхождению в оценках разных сотрудников и возможному неверному толкованию или в худшем случае к дискриминации, особенно если кадровики не обладает достаточной квалификацией для проведения дифференцированной оценки компетенций. Поэтому в последние годы предпринимаются все более активные усилия по систематизации и стандартизации процесса оценки компетенций с тем, чтобы либо помочь специалистам кадровых служб в проведении более объективных и тщательных оценок, либо дать возможность физическим лицам самим оценить свои навыки и компетенции с использованием соответствующих сервисов и ресурсов. По мнению экспертов, «адекватная самооценка уровня владения навыками является важной составляющей для формирования цифровых компетенций и дальнейшего развития работников, адаптации к вызовам стремительно развивающейся глобализации» [1].

Кроме того, необходимость более целостной оценки навыков, учитывающей не только опыт работы и формальную квалификацию, но и неформальные навыки и способности, приобретенные на работе (или фактически в частной сфере индивида), включая общие и «мягкие» навыки, еще более усилена

---

<sup>2</sup> Конкуренция в цифровую эпоху: стратегические вызовы для Российской Федерации. Международный банк реконструкции и развития // Всемирный банк. 2018. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/848071539115489168/pdf/Competing-in-the-Digital-Age-Policy-Implications-for-the-Russian-Federation-Russia-Digital-Economy-Report.pdf> (дата обращения: 15.12.2019).

недавним экономическим кризисом и стагнацией экономики, меняющимися требованиями рынка труда и увеличением количества переходов на другую работу, с которыми сталкиваются отдельные работники на протяжении своей трудовой карьеры.

Таким образом, определение необходимых компетенций и квалификаций для граждан трудоспособного возраста, их последующая оценка/самооценка для перепрофилирования, профориентации/развития и переподготовки становятся на современном этапе социально-экономического развития критической для всех субъектов рынка труда и общества в целом.

В этой связи определение основных принципов и механизмов мотивации различных субъектов рынка труда к использованию интернет-ресурсов самооценки компетенций является частью государственной политики по управлению национальным рынком труда — одного из основополагающих элементов национальной экономики, от состояния которого зависит конкурентоспособность всей национальной экономики. На уровне социума мотивирующие воздействия на граждан трудоспособного возраста и других субъектов рынка труда должны реализовываться (прямо или косвенно) через систему социальных институтов, формируя мотивационную среду, способную воздействовать на формирование системы ценностей, развитие потребностей и интересов различных категорий трудоспособного населения.

Необходимо отметить, что мотивы различных субъектов рынка труда подвержены влиянию определенных факторов, которые в конечном счете формируют спрос и предложение на национальном рынке труда. Ниже сформулированы самые общие мотивы для граждан и работодателей как субъектов рынка труда.

Мотивация граждан трудоспособного возраста к онлайн-самооценке компетенций может включать в себя мотивы, как:

- поиск работы;
- сокращение времени на поиск работы;
- сохранение работы и предотвращение увольнения;
- смена профессиональной деятельности/работы;
- получение удовлетворения от профессиональной деятельности;
- развитие профессиональной карьеры.

Мотивация работодателей определяется их потребностями в найме определенного количества работников необходимой квалификации для производства товаров и услуг, и здесь интернет-сервисы самооценки компетенций могут быть инструментом для удовлетворения этих потребностей, например в части мотивов:

- поиска/найма работников с определенными компетенциями;
- развития профессиональных компетенций персонала;
- сохранения персонала.

Основываясь на существующих теориях мотивации и анализе зарубежного опыта функционирования интернет-ресурсов по самооценке, можно

предложить некоторые принципы для формирования мотивации граждан трудоспособного возраста и других субъектов рынка труда к использованию интернет-ресурсов самооценки компетенций в Российской Федерации, которые могут стать основой формирования механизмов государственной экономической политики в части обеспечения высокой мотивации субъектов рынка труда к использованию интернет-ресурсов самооценки компетенций.

Первый принцип: *установка четких целей и задач онлайн-самооценки компетенций у всех субъектов рынка труда*. Использование интернет-сервисов самооценки компетенций может иметь следующие свои цели у различных субъектов рынка труда:

- наемные работники: поиск работы, профессиональное самоопределение, профессиональная ориентация, профессиональное развитие;
- работодатели: найм работников с необходимыми компетенциями в организацию/на предприятие;
- государство и его органы: обеспечение полной занятости трудоспособного населения, регулирование рынка труда косвенными методами, снижение нагрузки на системы социальной защиты и др.

В зависимости от конкретной социально-экономической ситуации и состояния рынка труда перечисленные цели субъектов рынка труда могут дополняться и уточняться.

Второй принцип — *это принцип взаимосвязи и совместимости институтов*. Интернет-сервисы и ресурсы самооценки компетенций не должны функционировать в вакууме, важно обеспечить их интеграцию с существующими ресурсами (инфраструктурой) рынка труда.

Например, если интернет-ресурс самооценки компетенций используется в целях поиска работы, то он должен быть привязан к существующей базе имеющихся вакансий в данном регионе, городе, стране.

В качестве примера реализации этого принципа приведем сервис онлайн-самооценки Jobready, который размещен на сайте Государственной службы занятости Фландрии (Бельгия). При регистрации на сайте [vdab.be](http://vdab.be) соискатель размещает базовую информацию о своей квалификации, навыках и опыте работы, а также типе работы, которую он ищет. Его данные сопоставляются с базой данных существующих вакансий на рынке труда Фландрии, и подходящие вакансии автоматически отправляются соискателю по СМС или электронной почте. Дальнейшие действия сотрудниками Государственной службы занятости Фландрии предпринимаются только в том случае, если соискатель не получил никаких предложений о работе в течение месяца с момента регистрации на сайте и не нашел работу из списка отправленных ему вакансий. В последнем случае проводится интеллектуальный анализ данных (перекрестная проверка представленной соискателем базовой информации) для установления любых расхождений, которые могли бы привести к рассылке неподходящих вакансий. Консультант службы занятости оценивает, какие вакансии были разосланы,

сколько рабочих мест соответствовали требованиям соискателя, и может с ним обсудить эти вакансии, таким образом потенциально определяя необходимую поддержку (мотивационную, дополнительную подготовку, помощь в написании резюме и т. д.).

Если интернет-ресурс самооценки используется в целях профессионального развития, выявления необходимых для карьерного роста компетенций, знаний, навыков и умений и способов их приобретения, продолжения обучения, то он должен быть привязан к бесплатному онлайн-сервису непрерывного образования взрослых (обычно они предназначены для самых широких слоев населения и направленных на формирование ключевых компетенций цифровой экономики), цифровой библиотеке семинаров, вебинаров и круглых столов в области цифровой экономики. (Подобные действия заложены, например, в п. 02.01.001.003 плана мероприятий по направлению «Кадры и образование» программы «Цифровая экономика Российской Федерации», который утвержден решением Правительственной комиссии по использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности 9 февраля 2018 года.)

В Германии онлайн-сервис компетенций встроен в цифровую платформу «Виртуальный рынок труда» (The Virtual Labour Market Platform), которая является крупнейшим онлайн-ресурсом вакансий и состоит из трех различных компонентов: Jobbörse, VerBIS и JobRobot. После регистрации на платформе пользователи создают личный профиль. При создании своего профиля они могут выбрать навыки и компетенции из перечня навыков, предлагаемого цифровой платформой по конкретной профессии. Затем следует собеседование с консультантом по трудоустройству и консалтингу, в ходе которого анализируются личные данные и разрабатывается план действий. В первом консультационном интервью консультант анализирует сильные стороны клиентов, основываясь на предыдущей профессии(ях). Данный анализ базируется на четырех базовых навыках: 1) профессиональных навыках, 2) социально-коммуникативных навыках, 3) навыках деятельности и трансформации, 4) личных навыках.

В то же время компании размещают имеющиеся вакансии на Jobbörse, с описанием должностных обязанностей и требований к кандидатам. Навыки/компетенции работодателями выбираются также из перечня навыков, предлагаемого цифровой платформой по конкретной профессии. Сопоставление вакансий с информацией из профилей кандидатов осуществляется благодаря: а) регистрации всех профилей пользователей и предложений о работе на основе согласованной структуры, б) интеграции всех зарегистрированных профилей кандидатов и вакансий в процесс согласования, в) включению критериев с различными весовыми коэффициентами, г) визуализации результатов в соответствии со степенью консенсуса. Поиск вакансий может осуществляться пользователями или консультантами по трудоустройству вручную или с использованием поискового сервиса по заданным параметрам.

Третий принцип — *это принцип автономности и специфичности интернет-ресурсов самооценки*. Автономия, относительная независимость интернет-ресурсов самооценки компетенций связана с тем, что каждый из них решает специальные задачи, специфические проблемы, удовлетворяет определенные потребности различных категорий трудоспособного населения, таких, как, например, работающие, безработные, выпускники образовательных организаций, которые впервые выходят на рынок труда, высоко квалифицированные специалисты. Для разных категорий граждан следует задействовать различные интернет-ресурсы самооценки компетенций, поскольку самооценка компетенций для каждой категории пользователей должна иметь реальный результат и в идеальном случае должна быть привязана к базе вакансий, онлайн-сервисам непрерывного образования (см. второй принцип взаимосвязи и совместимости институтов).

Например, интернет-сервис самооценки компетенций, решающий задачи профессионального самоопределения, может быть ориентирован на граждан, которые впервые или после какого-то перерыва выходят на рынок труда или планируют сменить сферу деятельности. И результаты самооценки компетенций должны помочь пользователям в процессе принятия решений, касающихся их профессионального самоопределения. Примером такого интернет-ресурса является E-scan — инструмент самооценки готовности пользователя к предпринимательской деятельности, проверяющий личные характеристики и мотивации пользователя, а также его осведомленность о состоянии рынка и конкуренции.

Или другой пример — интернет-сервис Mit JobKompas ([www.mitjobkompas.dk](http://www.mitjobkompas.dk)), который является своего рода инструментом самопомощи для оценки «мягких» навыков, он ориентирован на неквалифицированных работников, которые находятся в состоянии длительной безработицы. Цель Mit JobKompas — помочь оценить пользователям свои сильные стороны путем заполнения онлайн-анкеты, а по результатам анкетирования уже предлагаются конкретные вакантные рабочие места, которые соответствуют интересам ищущих работу.

Интернет-сервис самооценки компетенций для безработных граждан может помочь выявить связи между уровнем мотивации безработного гражданина к трудоустройству, с одной стороны, и его востребованностью на рынке труда исходя из уровня его квалификации и профессии — с другой. Такого рода интернет-сервисы могли бы использоваться исполнительными органами государственной власти субъектов Российской Федерации в рамках исполнения государственного полномочия по организации и проведению специальных мероприятий по профилированию безработных граждан (распределению безработных граждан на группы в зависимости от профиля их предыдущей профессиональной деятельности, уровня образования, пола, возраста и других социально-демографических характеристик в целях оказания им наиболее

эффективной помощи при содействии в трудоустройстве с учетом складывающейся ситуации на рынке труда), переданного этим органам в соответствии с п. 9 ст. 7.1–1 Закона Российской Федерации от 19 апреля 1991 г. № 1032-1 «О занятости населения в Российской Федерации».

Интернет-сервис самооценки компетенций работающих граждан может помочь в создании индивидуально составленного эталона навыков и умений (компетенций), необходимых для достижения успеха в данной должности, выявлении и связи между трудовыми функциями, с одной стороны, и индивидуальными навыками и умениями (компетенциями) — с другой. Этот интернет-сервис используют работодатели для профилирования позиций в рамках реструктуризации организации, диверсификации бизнеса или установления постоянной части заработной платы на основании проведенного профилирования. Метод профилирования должностей достаточно хорошо разработан, в этом случае интернет-сервис самооценки компетенций для работающих граждан, если он учитывает организации и отрасли, в которой они работают, мог бы стать эффективным инструментом профессионального самосовершенствования.

Четвертый принцип: *гласность и обратная связь*. Оглашение результатов тестирования само по себе служит мотивирующим фактором. Сообщение о результатах самооценки может стимулировать к достижению целей, которые стоят перед пользователем, использующим интернет-ресурс самооценки компетенций.

Например, американский сервис самооценки *Getting Ready for Your Next Job* (англ. — «Будь готов к своей следующей работе») был создан для выявления и оценки навыков, приобретенных пользователями в профессиональной и личной жизни, способных помочь в процессе поиска работы или перехода на другую работу, а также выявить пробелы в навыках, которые могут создать проблему при трудоустройстве. Сервис самооценки *Getting Ready for Your Next Job* используется как соискателями, так и сотрудниками кадровых служб, он содержит 13 различных областей, имеющих отношение к поиску работы любым человеком групп населения. Результаты самооценки могут быть отправлены соискателям по обычной почте или, в случае использования сервиса онлайн, могут быть сразу доступны в Интернете. Разработка сервиса финансировалась правительством США, по мнению практикующих специалистов и пользователей сервиса, он является полезным и актуальным.

Пятый принцип: *персонализация результатов онлайн-самооценки компетенций*. Использование интернет-сервисов и ресурсов позволяет максимально персонализировать процесс самооценки компетенций с учетом целей пользователей, их персональных достижений, имеющихся квалификаций, навыков и др. Диверсификация интернет-ресурсов самооценки компетенций для разных категорий трудоспособного населения крайне важна.

Например, интернет-сервис решает задачи по профессиональной ориентации. Проведение самооценки компетенций может помочь гражданам

трудоспособного возраста в профессиональном самоопределении и выборе оптимального вида занятости с учетом их потребностей, компетенций, интересов и возможностей, в соответствии со спросом на рынке труда.

Пример реализации этого принципа персонализации демонстрирует интернет-сервис самооценки Skills assessment (<https://nationalcareers.service.gov.uk/skills-assessment>), разработанный по заказу правительства Великобритании. Этот инструмент оценки навыков предназначен для всех взрослых трудоспособного возраста. Оценка проводится по двенадцати областям, включая общие, «мягкие» и технические навыки, интересы, персональный стиль, мотивацию и активность по отношению к работе с числами и с письменной информацией, проверке информации, решению проблем и т. д. По времени процедура самооценки занимает 5–10 минут, по ее завершении пользователю предоставляется информация по категориям рабочих мест и конкретным трудовым функциям, а также по виду занятости, которые ему подходят.

Шестой принцип: *создание условий, благоприятных для эффективной онлайн-самооценки компетенций*. Для проведения самооценки должны быть сняты ограничения по времени и месту проведения самооценки, процедура самооценки компетенций не должна занимать много времени (рекомендуют не более 30 минут). Результаты самооценки должны быть направлены пользователю любым удобным для него способом.

Пользовательский интерфейс интернет-ресурса самооценки компетенций должен быть простым, унифицированным, оригинальным, запоминаемым и ориентированным на конкретную категорию пользователей [2].

Седьмой принцип: *использование преимущественно положительных стимулов и примеров проведения и результатов онлайн-самооценки компетенций*. Информирование новых и потенциальных пользователей о положительных примерах использования онлайн-самооценки компетенций работодателями, центрами занятости крайне важно, как и публикация регулярной статистики по функционированию интернет-сервиса самооценки компетенций, демонстрирующей его эффективность.

Положительные примеры в рамках информационно-разъяснительной работы должны быть направлены на осознание трудоспособным населением ответственности за свое профессиональное развитие, понимания им необходимости самоорганизации для более эффективного использования своих профессиональных компетенций в трудовой деятельности, а также на желание наработать новые профессиональные компетенции. Основная задача — проводить эту работу в популярной форме с использованием доступных широким слоям населения средств.

Восьмой принцип: *признание результатов онлайн-самооценки компетенций субъектами рынка труда: работодателями, государственными службами занятости*. Разработка стандартов оценки профессиональных компетенций для использования их в онлайн-сервисах при проведении гражданами

самооценки своих компетенций и создание реестра «аккредитованных» интернет-сервисов по формированию и оценке компетенций могут стать основанием для признания результатов онлайн-самооценки компетенций субъектами рынка труда: работодателями, государственными службами занятости, что в конечном счете приведет к созданию дополнительной их ценности для граждан. Безусловно, признание результатов онлайн-самооценки компетенций может стать дополнительным мотивирующим фактором для пользователей. Для субъектов рынка труда признание результатов онлайн-самооценки компетенций может стать основанием для принятия тех или иных решений.

Этот принцип может быть реализован для отдельных самостоятельных интернет-сервисов самооценки компетенций, ориентированных на отдельные конкретные категории граждан.

Девятый принцип: *учет состояния и перспектив национального и региональных рынков труда*. Спрос на диагностические инструменты может варьироваться в той степени, в какой состояние и перспективы рынка труда страны или конкретного региона влияют на приоритеты национального/регионального социально-экономического развития. В условиях перехода к цифровой экономике онлайн-самооценка компетенций может помочь определить трудоспособному населению соответствие уже сформированных у работников навыков и компетенций спросу на навыки в инновационной экономике, оценить готовность к профессиональному развитию и работе на новых типах рабочих мест, формирующихся под влиянием цифровизации экономики. Кроме того, она может стать одним из инструментов для принятия решений о переквалификации возрастных работников в условиях трансформации рынка труда и необходимости опережающей подготовки кадров для цифровой экономики. Для этого цели и результаты онлайн-самооценки должны соответствовать друг другу. Результаты самооценки должны содержать персональные рекомендации, например, по переквалификации, переподготовке, смене сферы деятельности и т. д., учитывающие разнородные индивидуальные характеристики пользователей, риски потери работы, спрос на те или иные профессии и рабочие места в среднесрочной и долгосрочной перспективах на рынке труда, среднесрочные и долгосрочные прогнозы по занятости и безработице и т. д. Результаты самооценки должны учитывать пол, возраст, уровень квалификации, экономическую активность, регион проживания и т. д. [3].

Интернет-сервисы самооценки компетенций, обслуживающие конкретный субъект Российской Федерации, должны учитывать особенности регионального рынка труда и основные факторы, оказывающие на него влияние: географическое расположение, природно-климатические условия, развитие основных отраслей экономики и их специализация, инвестиционная политика региона, уровень диверсификации, характеризующий отраслевую структуру экономики региона, демографическая ситуация, развитие региональных комплексов (территориально-производственных, например) и др.

Десятый принцип: *онлайн-самооценка компетенций должна быть бесплатной для пользователей*. Взимание платы за проведение онлайн-самооценки компетенций существенно влияет на снижение интереса у пользователей. Разработка и поддержка этих сервисов может проводиться за счет финансирования из различных источников. Это могут быть как бюджетные средства, так и частные.

Основными способами монетизации своих работ для операторов интернет-ресурсов самооценки могут стать:

- дополнительные платные сервисы для хранения цифровых материалов и предоставление площадок онлайн-взаимодействия;
- рекрутинг персонала и обучающихся;
- продажа образовательной программы повышения квалификации и переквалификации;
- продажа сертификатов по результатам обучения;
- продажа членства (если оператором интернет-сервиса компетенций является профессиональное сообщество);
- продажа дополнительных услуг (таких, например, как индивидуальные консультации);
- аналитические исследования поведения пользователей.

Наиболее перспективной бизнес-моделью по целому ряду причин представляется разработка и функционирование интернет-ресурсов и сервисов самооценки в рамках профессиональных сообществ, основным способом здесь является разработка моделей профессиональных компетенций для определенных профессий, а также профессиональных стандартов. Немаловажное значение имеют и финансовые причины.

Например, на официальном сайте Сообщества актуариев США ([cfat.soa.org](http://cfat.soa.org)) США в разделе «Инструменты самооценки структуры компетенций» (Competency Framework Self-Assessment Tool) сказано, что сервис самооценки компетенций поможет ответить на следующие вопросы: какие компетенции наиболее важны для вас в вашей нынешней работе? Какой будет твоя будущая работа? Где есть место для профессионального роста?

Кроме того, отмечается, что структура компетенций Сообщества актуариев представляет собой общую подборку знаний, навыков и моделей поведения, которые члены сообщества определили как необходимые для успеха в профессиональной деятельности. Эти компетенции были сформированы и подтверждены более чем 3100 членами Сообщества актуариев и являются общими для всех областей актуарной практики.

Дополнительно сообщается, что время, необходимое для завершения процедуры самооценки и анализа результатов, зависит от конкретного человека, но в целом оно менее 45 минут. По завершении пользователь может просмотреть, загрузить и распечатать результаты самооценки. Затем их можно использовать, чтобы разработать личный профессиональный план развития и обучения.

В США эта бизнес-модель является самой распространенной в связи с активностью и большими полномочиями профессиональных сообществ, в отдельных случаях членство в профессиональном сообществе является допуском к профессиональной деятельности.

Приведем другой пример интернет-сервисов оценки компетенций. Европейской комиссией был создан в целях оказания поддержки государствам — членам Европейского союза свой интернет-сервис на основе структуры компетенций ее сотрудников.

На сайте Европейской комиссии в разделе «Руководство пользователя для системы компетенций и инструмента самооценки» (*англ.* — User guidelines for the EU Competency Framework and Self-Assessment Tool) ([https://ec.europa.eu/regional\\_policy/en/information/publications/guidelines/2017/user-guidelines-for-the-eu-competency-framework-and-self-assessment-tool](https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/guidelines/2017/user-guidelines-for-the-eu-competency-framework-and-self-assessment-tool)) говорится, что данный веб-инструмент самооценки компетенций позволяет сотрудникам оценить свой уровень квалификации по каждой компетенции и сравнить его с оценкой своего руководства и среднесрочной целью развития, установленной в рамках компетенций ЕС.

Индивидуальные самооценки компетенций сотрудников могут быть объединены, чтобы обеспечить выявление пробелов в их компетентности руководством административных органов. А результаты оценки компетенций призваны стимулировать деятельность органов управления по развитию потенциала работников в соответствующих административных органах, информировать руководство этих органов о потребностях в развитии определенных компетенций; они также дают основания для разработки стратегий, направленных на удовлетворение потребностей в развитии компетенций у работников, направления совершенствования организационной структуры административных органов; могут облегчить обсуждение сотрудниками и их руководителями вопросов производительности коллектива и возможностей каждого сотрудника.

Далее на сайте размещены руководства для проведения самооценки компетенций отдельных категорий работников: национальных координационных органов, руководящих и промежуточных органов, совместных секретариатов, сертификационных органов, органов по аудиту. А также приведены шаблоны плана обучения и развития, анализа институционального уровня для национальных координационных органов, анализа институционального уровня для органов управления и промежуточных органов, анализа на уровне учреждений для сертификационных органов, анализа на уровне учреждений для совместных секретариатов, анализа на уровне учреждений для аудиторских органов.

Разработка данного интернет-сервиса оценки компетенций, а также регламенты и технические требования к его функционированию были инициированы и профинансированы Европейской комиссией.

Мотивационная политика государства по отношению к трудоспособному населению в части использования им интернет-ресурсов самооценки компетенций может включать несколько типов стратегий, а именно:

– решение конкретных проблем граждан трудоспособного возраста (повышение уровня компетенций, приобретение необходимых компетенций, перепрофилирование работников в условиях трансформации экономики, профессиональная ориентация и др.);

– работа с отдельными группами трудоспособного населения (экономически активная часть населения и экономически неактивная часть населения) с учетом их специфических потребностей (работающие, безработные, граждане предпенсионного возраста, выпускники образовательных организаций и т. д.);

– работа в конкретных местах жизнедеятельности трудоспособного населения (организации/предприятия, центры занятости, образовательные организации).

Все эти стратегии могут комбинироваться и реализовываться во взаимодействии с широким кругом субъектов рынка труда (федеральными органами власти, органами власти субъектов РФ и местного самоуправления, а также отраслевыми органами управления, работодателями на государственных предприятиях и бизнес-структурами), но при этом важно установить поддающиеся проверке цели, а прогресс в достижении ключевых результатов тщательно контролировать и оценивать, понимая, что единой универсальной системы мотивации нет.

### *Литература*

1. *Омельченко И. Б., Забелина О. В., Мирзабалаева Ф. И.* Самооценка работающим населением своих навыков в условиях цифровизации экономики // Экономика труда. 2019. Т. 6. № 1. С. 63–73.
2. *Демидов Д. Г., Костакова Е. С.* Требования к современным пользовательским интерфейсам // Вестник МГУП имени И. Федорова. 2016. № 1. С. 25–26
3. *Филиппов В. М., Краснова Г. А., Гриншкун В. В.* Трансграничное образование // Платное образование. 2008. № 6. С. 36–38.

### *Literatura*

1. *Omel'chenko I. B., Zabelina O. V., Mirzabalaeva F. I.* Samoocenka rabotayushhim naseleniem svoix navyk`kov v usloviyax cifrovizacii e`konomiki // E`konomika truda. 2019. T. 6. № 1. S. 63–73.
2. *Demidov D. G., Kostakova E. S.* Trebovaniya k sovremenny`m pol`zovatel`skim interfejsam // Vestnik MGUP imeni I. Fedorova. 2016. № 1. S. 25–26
3. *Filippov V. M., Krasnova G. A., Grinshkun V. V.* Transgranichnoe obrazovanie // Platnoe obrazovanie. 2008. № 6. S. 36–38.

*G. A. Krasnova*

**Online Self-Assessment of Competencies:  
Principles of Motivation and Public Policy**

In the article, the author describes the basic principles and mechanisms of motivation of various labor market actors to use Internet resources for self-assessment of competencies.

*Keywords:* motivation; training; digital competencies; online self-assessment; labor market; labor market subjects.

**О. Ю. Заславская,  
А. Г. Сиденко**

## **Применение принципов игрового дизайна и игровых механик к неигровому контенту**

В статье обсуждается применение принципов игрового дизайна и игровых механик к неигровому контенту. Рассматриваются игровые элементы, которые могут быть полезны для геймификации при обучении курсу информатики.

*Ключевые слова:* технологии геймификации; обучение информатике; информатизация образования; игровой дизайн; игровые механики.

**Г**еймификация — это использование игровых концепций в неигровой среде<sup>1</sup>. Эта технология достаточно активно начинает использоваться в различных областях. В числе направлений профессиональной деятельности, где технология геймификации уже используется свое применение, находятся бизнес, здравоохранение и образование [1].

Одним из наиболее сложных разделов курса информатики является изучение языка программирования. Большинство преподавателей сходятся во мнении, что при обучении программированию самая большая сложность для школьника — это понять логику программирования. Поэтому необходимо специальным образом организовать соответствующие учебные задания, найти способ поощрить, мотивировать школьников выполнять практические работы и обмениваться идеями. В данном случае игровые технологии могут сыграть ведущую роль для мотивации школьников и повышения их вовлеченности в процесс обучения.

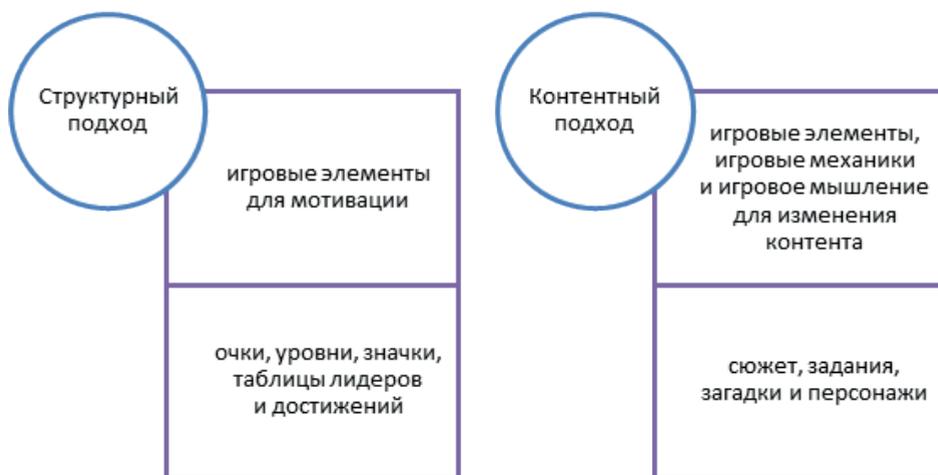
Приступая к разработке уроков, основанных на использовании игровых методик, используют четыре основные стратегии. Они направлены на:

---

<sup>1</sup> Геймификация: игровые методики для мотивации человека. URL: <https://mentamore.com/covremennye-texnologii/gejmifikaciya.html> (дата обращения: 02.12.2020).

- 1) предоставление более широких возможностей для решения задач, поиска стратегии решения, выстраивания алгоритма решения;
- 2) обязательное введение игровых элементов, которые способствуют созданию таинственности процесса, интригам и разжиганию любопытства;
- 3) побуждение игроков к переживаниям, волнению или изменению настроения;
- 4) содействие честной конкуренции и командной работе.

Широко известны два основных подхода в классификации технологий игрового обучения (рис. 1).



**Рис. 1.** Подходы классификаций игрового обучения

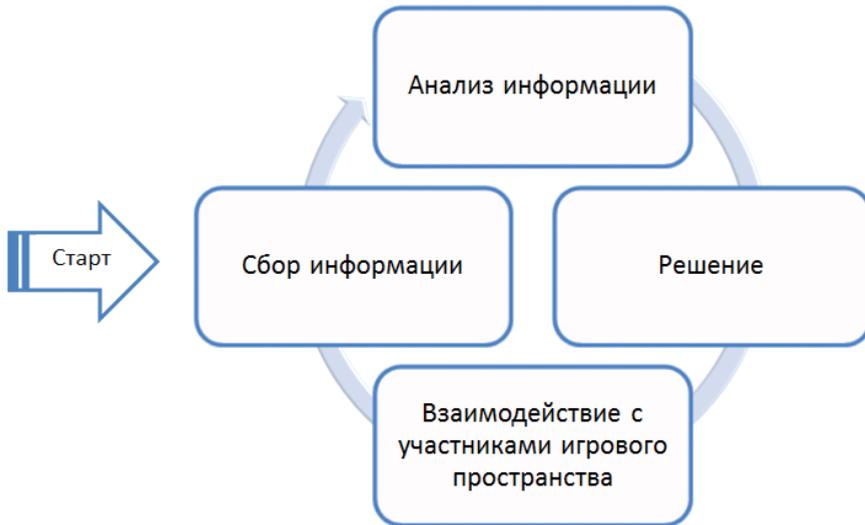
По мнению Я. Гловера, геймификация означает стремление добавить игровые концепции к процессу обучения<sup>2</sup>. Это означает создание такого инструмента, который однозначно дает образовательные преимущества и включает в себя соответствующее программное обеспечение.

Среди причин, влияющих на эффективность технологий игрового обучения в образовании, выделим следующие:

- действия игроков всегда будут основаны на игровом опыте, независимо от содержания контента, заложенного в игру;
- участник игрового процесса обучения взаимодействует с виртуальными объектами и/или участниками, основная цель такого взаимодействия — принять решение, что необходимо сделать дальше, чтобы продвинуться в игровом уровне (см. рис. 2).

Как видно из рисунка 2, интерактивный цикл игрового взаимодействия направлен на процесс принятия решения, который опирается на сбор и анализ

<sup>2</sup> Glover J. Play as you learn: gamification as a technique for motivating learners. URL: [http://shura.shu.ac.uk/7172/1/Glover\\_-\\_Play\\_As\\_You\\_Learn\\_-\\_proceeding\\_112246.pdf](http://shura.shu.ac.uk/7172/1/Glover_-_Play_As_You_Learn_-_proceeding_112246.pdf) (дата обращения: 13.01.2020).



**Рис. 2.** Интерактивный цикл игрового взаимодействия

информации, передаваемой между участниками игрового обучения. Эту информацию можно условно разделить на две части:

- функциональную — она содержит информацию, которая позволяет участникам игрового обучения при выполнении определенных действий выиграть игру;

- эстетическую — она определяет аспекты содержания определенной предметной области, в которой происходят игровые действия, направлена на создание атмосферы, способной привлечь и удержать внимание участников игрового обучения<sup>3</sup>.

Рассмотрим ключевые факторы, определяющие качество игры. Их можно учитывать и при проектировании игрового обучения.

Когда участников игрового процесса просят проанализировать игру, они обычно сосредоточивают свое внимание на трех ключевых элементах:

- контекст игры — охватывает сюжетную линию, настройку игры и ее цели. Таким образом, контекст имеет отношение главным образом к эстетической информации, однако цели имеют решающее функциональное значение, а сюжетная линия значительно влияет на активность игроков;

- действия, которые необходимо выполнить, чтобы выиграть игру, — без этой информации игрок не мог бы принять никакого решения вообще;

- насколько хорошо игра позволяет понять, что нужно сделать и на самом деле выполнить — это прежде всего понимание перечня и последовательности выполнения действий, необходимых для победы.

<sup>3</sup> *Salisbury J., Tom C. Grounded Theory in Games Research: Making the Case and Exploring the Options.* URL: [http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/paper\\_400revised.pdf](http://www.digra.org/wp-content/uploads/digital-library/paper_400revised.pdf) (дата обращения: 13.01.2020).

Анализ публикаций по особенностям использования игрового дизайна и игровых механик при проектировании обучающих игр позволил сделать следующие выводы, носящие рекомендательный характер:

1) следует минимизировать время обучения, необходимое для освоения основных функций механики игры;

2) необходимо избегать ситуации «выгорания», т. е. надо ставить игрока в ситуацию, чтобы он мог использовать уже полученный опыт в качестве инструмента для достижения новых результатов, как только предыдущий уровень пройден;

3) каждый следующий полученный опыт может быть использован для достижения новых знаний, недоступных через стандартный набор функций персонажа игры.

Таким образом, используя техники игрового дизайна и игровые механики при проектировании и реализации игрового обучения, появляется возможность поддерживать и повышать мотивацию участников игрового обучения, уравновешивая затрачиваемые усилия и время, необходимые для процесса обучения, с одной стороны, и усилия и время, потраченные на использование игровой среды для получения новых знаний, с другой стороны.

#### *Литература / Literature*

1. Duggal K., Srivastav A. and Kaur S. Gamified Approach to Database Normalization // International Journal of Computer Applications. 2014. № 93. P. 47–53.

*O. Yu. Zaslavskaya,*

*A. G. Sidenko*

#### **Applying the Principles of Game Design and Game Mechanics to Non-Game Content**

The article discusses the questions: what game elements can be useful for gamification when teaching computer science courses? How can a teacher use game elements in designing their courses? Can some game elements have potential flaws in student motivation and performance?

*Keywords:* gamification technologies; informatics training; education informatization; game design; game mechanics.

**Н. А. Воробьева,  
С. В. Обоева,  
М. И. Бернадинер**

## **Использование технологий педагогического дизайна в условиях цифровизации образования**

В статье рассматриваются подходы к цифровизации образования с точки зрения проектирования образовательных технологий, в основе которых лежит модель педагогического дизайна. Особое внимание в статье уделено созданию цифровых образовательных сред в контексте педагогического дизайна.

*Ключевые слова:* педагогический дизайн; информационные системы образования; проектирование; мультимедийная среда; краудсорсинг; телекоммуникации.

**У**ровень образования в любом государстве напрямую зависит от развития экономики, и наоборот: чем выше уровень образования, тем лучше развита экономика, выше уровень жизни населения, меньше процент безработицы. При этом содержание и технологии образования должны быть напрямую связаны с актуальным состоянием и перспективами экономики как отдельной страны, так и в глобальном масштабе.

Сегодня система образования в России, как и во всем мире, переживает значительные перемены. Традиционная образовательная система не в состоянии адекватно ответить на динамично меняющиеся запросы экономики и социума. Тенденцией развития отечественной системы образования на протяжении последних десятилетий стало развитие новых подходов к образованию, в том числе с использованием эффективного зарубежного опыта. Россия приняла и продуктивно внедряет идеи и технологии образования в течение всей жизни, неформального образования, развития компетенций и профессий будущего. Основным трендом развития образовательной системы становится ориентация на технологический подход.

Современного обучающегося (причем речь идет о самых разных возрастных категориях — от ребенка дошкольного возраста и школьника до студента вуза и пенсионера, осваивающего программу профессиональной переподготовки) необходимо учить не действовать по образцу, а самостоятельно добывать информацию, понимать ее и применять на практике.

В современной реальности можно выделить несколько признаков успешности образования, которые основаны на том, что человек по итогам учебы умеет:

- критически мыслить и решать сложные проблемы реального мира;
- принимать глобальные проблемы;
- вносить позитивные изменения в свое сообщество;
- работать самостоятельно и в команде;
- использовать знания из академических дисциплин в своих личностных интересах и навыках;
- работать в выбранной траектории развития;
- принимать новые перспективы и идеи;
- быть уверенным в своей профессиональной и личностной состоятельности и возможностях дальнейшего развития.

Эти признаки и определяют задачи педагогического проектирования содержания и процесса образования на всех его уровнях.

В условиях динамично меняющейся системы образования, ориентированной на запросы экономики и удовлетворение потребностей людей разных возрастов и социальных групп в восполнении актуальных образовательных дефицитов, одним из инструментов конструирования образовательных программ становится педагогический дизайн. В ситуации постоянного обновления содержания обучения и необходимости рационального использования времени на подготовку технологизация и цифровизация образования становятся универсальной моделью действий и средством оптимизации педагогического проектирования.

Цифровизация коснулась всех аспектов современной системы образования: от организационно-управленческих (внедрение автоматизированных информационных систем, программ разработки и обмена документами и базами данных) до содержательных и процессуальных (широкое использование технологий дистанционного обучения, виртуальных классов, использования цифрового контента в очном обучении; мультимедийных учебников, технологий и пр.). Таким образом, речь идет о создании цифровых образовательных сред — совокупности открытых информационных систем, обеспечивающих решение различных задач процесса образования.

Педагогический дизайн (Instructional Design) в широком смысле — процесс проектирования материалов для обучения и форм их представления обучающимся, основанный на цикле «анализ – проектирование – разработка – применение – оценка»<sup>1</sup>. А. Ю. Уваров определяет педагогический дизайн

<sup>1</sup> Королева Н. Л. Использование мультимедиа технологий в педагогическом дизайне. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/ispolzovanie-multimediatehnologiy-v-pedagogicheskom-dizayne> (дата обращения: 15.11.2019).

как «приведенное в систему использование знаний об эффективной учебной работе (учении и обучении) в процессе проектирования, разработки, оценки и использования учебных материалов» [1: с. 3].

В контексте цифровизации образования педагогический дизайн может рассматриваться и как инструмент эргономичного и эффективного создания цифрового образовательного контента<sup>2</sup>.

Педагогический дизайн предоставляет возможность найти оптимальное сочетание дистанционного и традиционного обучения; создать мультимедийную среду, оптимальную для каждого конкретного учебного курса; обеспечить реализацию индивидуальных образовательных маршрутов и получение качественной оценки по результатам обучения.

Задача педагогического дизайнера при включении мультимедийных технологий в образовательный процесс заключается в построении модели интерактивного взаимодействия субъектов образовательного процесса, выборе дизайна и форм представления контента в соответствии с задачами, поставленными педагогом — автором курса — или определенными в совместном поиске преподавателя, дизайнера и (что не всегда бывает на практике, но весьма целесообразно) обучающихся.

Последний аспект связан в том числе с использованием краудсорсинга в процессе как создания педагогического проекта учебного курса (на основе исследования запросов и образовательных дефицитов актуальной для данного курса категории обучающихся), так и включения в дизайнерскую структуру курса элементов, построенных на принципах обмена информацией и взаимообучения слушателей — по типу современных онлайн-энциклопедий и журналов.

Использование педагогического дизайна при разработке учебных мультимедиа продуктов позволяет преподавателю:

- иллюстрировать готовый учебный материал с целью обеспечения более успешного понимания и запоминания этого материала, создания эмоционально-оценочного фона его восприятия, мотивации обучающегося на изучение темы;

- реализовать когнитивную функцию материала, представленного в мультимедийной форме, за счет побуждения обучающегося к поисковой, исследовательской деятельности, самостоятельного добывания информации и открытия нового знания.

Для достижения этих целей дизайнер в сотрудничестве с преподавателем — автором курса — проектирует не только формат отображения учебной информации (текстовой, иллюстративно-графической и пр.), но и инструкции для обучающихся, задания и упражнения по представленному материалу и формы самооценки. Принцип дизайна образовательного контента во многом основан на геймификации (например, самооценка в дистанционном курсе

<sup>2</sup> Методологические основы формирования современной цифровой образовательной среды: монография. URL: <http://scipro.ru/conf/monographeeducation-1.pdf> (дата обращения: 15.11.2019).

необходима обучающемуся как сигнал для перехода на следующий уровень или повторения данного материала — совсем как в компьютерной игре), поэтому качественный контент кроме репродуктивного контекста должен непременно включать стимульный материал или непосредственные задания для творческой деятельности слушателя, проблемное поле курса.

Одной из ключевых задач создания качественного продукта педагогического дизайна является эффективное взаимодействие педагога — разработчика учебного курса — и дизайнера или команды дизайнеров (программистов, веб-дизайнеров и пр.). Преподаватель с творческими задатками может самостоятельно разработать контент курса, ориентируясь на общие дидактические принципы и особенности целевой аудитории (психологические, возрастные, мотивационные), и даже замыслить общий визуальный и процессуальный образ представления материала. И таких творческих работников, готовых представить разработанный и апробированный в традиционной практике учебный материал для представления в цифровом формате, в системе российского образования сегодня достаточно много. Но редкий педагог в состоянии самостоятельно создать цифровую оболочку или профессиональное компьютерное воплощение своего замысла.

Поэтому актуальным представляется формирование проектных команд специалистов разных профилей, которые обеспечат реализацию основных дизайнерских требований к цифровому учебному курсу, а именно интерактивность, комфортность для пользователя, мультимедийность, продуктивность и коммуникативность.

### *Литература*

1. Уваров А. Ю. Педагогический дизайн // Информатика: Прил. к газете «Первое сентября». 2003 . 8–15 авг. (№ 30). С. 2–31.

### *Literatura*

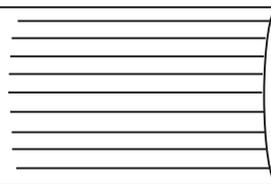
1. Uvarov A. Yu. Pedagogicheskij dizajn // Informatika: Pril. k gazete «Pervoe sentyabrya». 2003. 8–15 avg. (№ 30). S. 2–31.

*N. A. Vorobyeva,  
S. V. Oboeva,  
M. I. Bernadiner*

### **Using Pedagogical Design Technologies in the Context of Digitalization of Education**

The article considers approaches to digitalization of education from the point of view of designing educational technologies based on the model of pedagogical design. Special attention is paid to the creation of digital educational environments in the context of pedagogical design.

*Keywords:* pedagogical design; information systems of education; design; multimedia environment; crowdsourcing; telecommunications.



УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2020.51.1.05

**А. И. Азевич**

## **Дидактические компьютерные игры: стратегия успеха**

В статье излагаются принципы отбора дидактических компьютерных игр и формы их использования в учебном процессе. Рассматриваются функции одного из онлайн-инструментов для создания игровых средств и описываются его методические преимущества.

*Ключевые слова:* дидактическая компьютерная игра; функции компьютерной игры; онлайн-конструкторы дидактических игр; требования к игровым обучающим средствам.

**О**бучающие компьютерные игры прочно и надолго вошли в современный учебный процесс. Они используются в передаче новых учебных сведений, для закрепления изученного материала и контроля знаний. Игры применяются на разных школьных ступенях — от начальной до старшей. Они создают такую атмосферу на уроке, в которой невозможно не учиться. Эмоциональность, привлекательность, интерактивность и соревновательность, свойственные практически каждой игре, повышают мотивацию и учебную активность обучающихся.

Игровые методы обучения, к которым принадлежат и компьютерные игры, основаны на максимальной концентрации внимания, увлечении и поиске [1–7]. Они всегда вызывали и вызывают неподдельный интерес у школьников. Игра развивает воображение, активизирует эмоциональную сферу, способствует прочному усвоению учебного материала. Кроме того, она дает определенную свободу действий, настраивая школьника на поиск оптимальных стратегий в ходе решения тех или иных учебных задач.

Особый интерес представляют компьютерные обучающие игры, так как они ярко и динамично передают знания, опыт, традиции, обеспечивая трансляцию культуры в ходе образовательно-поисковой коммуникации. Компьютерная игровая деятельность требует от обучающегося не только

прочных сенсомоторных навыков, но и умения наблюдать, сравнивать, анализировать результаты своих действий. Включение обучающих игр в учебный процесс обусловлено рядом *дидактических преимуществ*, среди которых необходимо выделить:

- активизацию мыслительной деятельности;
- прочное запоминание материала;
- формирование самостоятельности и организованности;
- развитие коммуникативных качеств;
- воспитание положительного отношения к учению.

*Компьютерные обучающие игры* — одно из эффективных средств гуманистической педагогики, помогающее развиваться каждому ученику, вне зависимости от его стартовых возможностей. Игра — наиболее доступный и быстрый способ достижения успеха, а успех, как известно, окрыляет.

Однако далеко не каждая игра обладает теми дидактическими преимуществами, на которые рассчитывает учитель. Только педагог, осмысленно конструирующий эффективную обучающую среду, может оценить ценность выбранной или самостоятельно подготовленной дидактической игры.

Что вкладывают в понятие «дидактическая компьютерная игра»? На каких дидактических принципах она строится? Какие инструменты нужны для ее создания? Каковы формы использования компьютерных игр в учебном процессе?

*Дидактическая компьютерная игра* — один из видов игры, проходящей по намеченным правилам, цель которой состоит в решении некоторой учебной задачи средствами информационных технологий. Она может выступать не только как эффективный метод обучения, но и как форма организации образовательной деятельности.

*Важнейшие функции дидактической компьютерной игры* — обучающие и воспитывающие. Любая игра направлена не только на интеллектуальное развитие школьника, но и на формирование его волевых качеств, среди которых стоит выделить самостоятельность, собранность, сосредоточенность и усидчивость.

В ходе внедрения компьютерных игр в учебный процесс учитель должен понимать и учитывать следующие *дидактические принципы*:

- создание условий для проявления познавательной активности ученика;
- доступность игры как инструмента освоения нового материала;
- учет психолого-педагогических и возрастных особенностей школьников;
- наглядный и интерактивный характер игровой деятельности;
- сочетание занимательности и эмоциональности в тактике игры;
- коллективное соревновательное взаимодействие учеников;
- результативность игры как активно-деятельностного метода обучения.

В процессе отбора, проектирования и применения компьютерных игр учителю следует ориентироваться на возраст учащихся, уровень их развития, особенности школьного предмета.

В настоящее время у педагога имеется большой выбор всевозможных дидактических игр. Одни из них представлены на электронных носителях, другие размещены в сети Интернет. Однако не следует предлагать учащимся игру без серьезного критического анализа, без учета важнейших дидактических принципов, перечисленных выше. Отбор той или иной компьютерной игры предполагает кропотливое осмысление ее возможностей и последующее методическое обоснование применения.

В ходе поиска нужного игрового средства учителю важно учитывать ряд требований, предъявляемых к дидактическим компьютерным играм, среди которых:

- целенаправленность применения;
- дозированность использования;
- близость к тематике урока;
- разнообразие форм учебной деятельности;
- сочетаемость с другими методами, используемыми на занятии.

Несмотря на наличие множества готовых компьютерных игр, учитель не всегда может найти подходящую. В этом случае стоит заняться самостоятельным созданием игровых обучающих средств, тем более что инструментов для этого более чем достаточно.

Однако, приступая к разработке дидактической компьютерной игры, учителю надо хорошо знать основные требования, предъявляемые к ней. Каждая игра, используемая учителем на уроке, должна содержать элемент новизны. Также необходимо учитывать мнение учащихся в ходе проведения игровых занятий: какой бы интересной ни казалась игра учителю, она может быть не принята учеником, и тогда ее методический эффект окажется равным нулю.

В любой игре или игровом приеме должен содержаться элемент соревновательности, направленный на активную учебную деятельность. В ходе проведения игры учитель, наряду с учениками, становится членом единой команды. Игра может выступать не только как метод обучения, но и как средство диагностики, которое позволяет выявить положительные и отрицательные качества ученика.

Рассмотрим один из онлайн-инструментов для подготовки дидактических компьютерных игр. Он носит название *Умалата* и расположен в Интернете по адресу: [www.umapalata.com/home\\_ru.asp](http://www.umapalata.com/home_ru.asp). На этой странице можно создать личный профиль для дальнейшей работы.

В копилке, представленной на сайте, можно найти готовые игры по разным предметам. На главной странице представлены лишь некоторые разделы, по которым систематизированы учебные задания (рис. 1).

Прежде чем приступить к изучению функций конструктора и созданию с его помощью новой дидактической игры, рассмотрим какое-нибудь задание, чтобы понять, какие же игры можно подготовить с помощью этого сервиса. Пусть это будет игра «Остров Банан» (рис. 2). С ее помощью можно провести соревнование между первоклассниками по теме «Сложение чисел до 30».



Рис. 1. Вкладка «Игры» главной страницы сайта



Рис. 2. Игра «Остров Банан»

В ходе игры надо преодолеть три уровня. На первом уровне требуется выбрать несколько черепашек с числами, сумма которых должна быть некоторым фиксированным числом. Обезьяна прыгает на черепашках, на которых изображены числа. Если ученик не набрал нужную сумму, обезьянка не доберется до острова и начнет тонуть. В случае верного ответа можно перейти к следующему уровню. Здесь ребенку предлагается уже более сложное задание, поскольку не так просто найти нужную комбинацию слагаемых, сумма которых равна указанному числу. И, наконец, если третий этап игры пройден успешно и ученик нашел нужные числа, обезьяна обязательно попадает на заветный остров, а наградой для нее будет целая пальма, увешанная бананами (рис. 3). Система фиксирует не только правильность решения, но и затраченное учеником время. Занимательный сюжет, анимационные и звуковые эффекты, тактика выбора стимулируют деятельность ребенка и, несомненно, вызывают у него живой интерес.



Рис. 3. Итог игры

Теперь опишем порядок создания какой-нибудь игры. Сначала надо создать список класса (рис. 4). Для каждого ученика система сгенерирует пароль. Затем перейти в редактор игр, нажав на кнопку *Создать игру*.

Каждая игра представляет собой некоторую оболочку, наполненную новым содержанием. В результате образуется игровое пространство, в котором и разворачивается действие.

Для того чтобы создать игру, требуется нажать на соответствующую кнопку. В результате оказываемся в новом окне, в котором надо выбрать *Прототип* игры (всего их 8, в том числе уже известный «Остров Банан»). Кроме того,

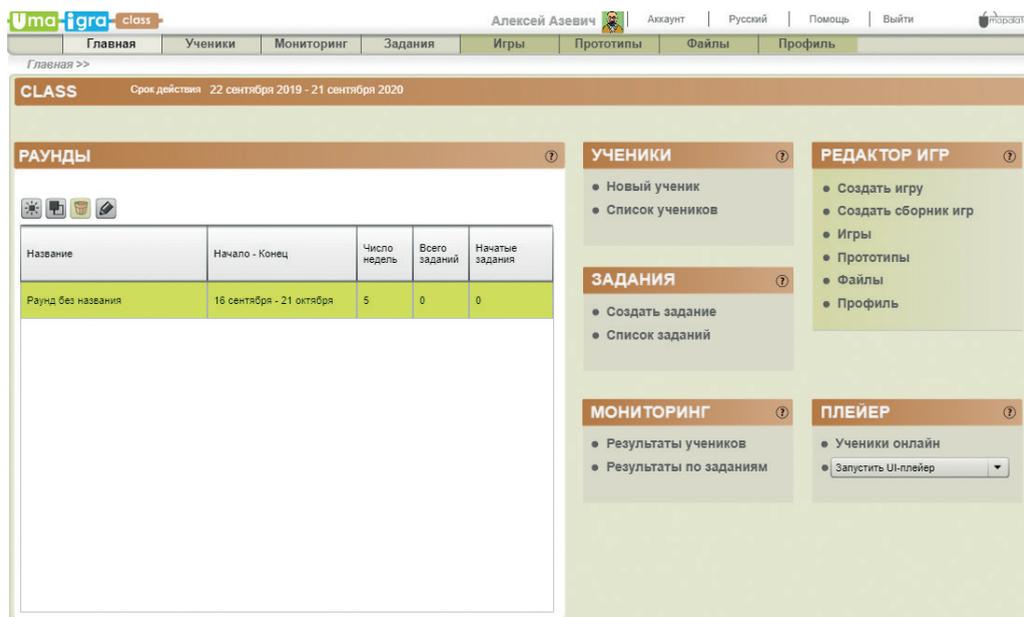


Рис. 4. Основные функции конструктора

надо указать название игры, возраст ученика, учебную дисциплину и тип упражнения. Далее система попросит назвать цель задания и описать содержание.

Учебный материал игры надо разбить на три этапа по возрастанию уровня сложности. Завершив редактирование, нужно сохранить последовательно все изменения и посмотреть, что же получилось в результате. Посмотреть — это значит поиграть, представив себя учеником. В случае, если имеются неточности, необходимо вернуться к редактированию игры.

Помимо цели учебного задания, нужно подготовить инструкцию, т. е. правила игры для учеников. По окончании соревнования на уроке следует подвести итог, озвучив результаты прохождения этапов, время, затраченное на работу, и точность ответов. Эти показатели отслеживаются системой, и учитель может воспользоваться ими после завершения игры.

Копилка сайта постепенно наполняется новыми играми по многим предметам и для учеников разного возраста. Вполне возможно, что учителю этот сервис понравится, ведь разработчики постарались учесть требования, предъявляемые к дидактическим компьютерным играм, а именно: целенаправленность действия, занимательность сюжета, склонность к соревновательности у учеников любого возраста.

### Литература

1. Азевич А. И. Дидактические и информационные аспекты обучающих компьютерных игр // Развивающие информационные технологии в образовании:

использование учебных материалов нового поколения в учебном процессе: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Томск: ТГУ, 2010. С. 40–41.

2. *Азевич А. И.* Информационные технологии обучения: теория, практика, методика: учебное пособие для студентов. М.: МГПУ, 2010. 216 с.

3. *Азевич А. И.* Онлайн-сервисы как средство формирования контента сайта преподавателя // Инновации в системе высшего образования: материалы IV Всероссийской научно-методической конференции. Челябинск: Челябинский институт экономики и права им. М. В. Ладощина, 2013. С. 50–52.

4. *Азевич А. И.* Прикладные программы и сервисы как средство формирования учебно-методического контента // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2015. № 4. С. 27–32.

5. *Азевич А. И.* Визуализация педагогической информации: учебно-методический аспект // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2016. № 4 (38). С. 32–36.

6. *Азевич А. И.* Digital storytelling. Воплощение замысла // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2017. № 4 (42). С. 32–38.

7. *Азевич А. И.* Мультимедийные лонгриды как средство формирования коммуникативных умений школьников // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2018. Т. 15. № 2. С. 190–196.

### *Literatura*

1. *Azevich A. I.* Didakticheskie i informacionny`e aspekty` obuchayushhix komp`yuterny`x igr // Razvivayushhie informacionny`e tehnologii v obrazovanii: ispol`zovanie uchebny`x materialov novogo pokoleniya v uchebnom processe: sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Tomsk: TGU, 2010. S. 40–41.

2. *Azevich A. I.* Informacionny`e tehnologii obucheniya: teoriya, praktika, metodika: uchebnoe posobie dlya studentov. M.: MGPU, 2010. 216 s.

3. *Azevich A. I.* Onlajn-servisy` kak sredstvo formirovaniya kontenta sajta prepodavatelya // Innovacii v sisteme vy`sshego obrazovaniya: materialy` IV Vserossijskoj nauchno-metodicheskoj konferencii. Chelyabinsk: CHelyabinskij institut e`konomiki i prava im. M. V. Ladoshina, 2013. S. 50–52.

4. *Azevich A. I.* Prikladny`e programmy` i servisy` kak sredstvo formirovaniya uchebno-metodicheskogo kontenta // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2015. № 4. S. 27–32.

5. *Azevich A. I.* Vizualizaciya pedagogicheskoy informacii: uchebno-metodicheskij aspekt // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2016. № 4 (38). S. 32–36.

6. *Azevich A. I.* Digital storytelling. Voploshhenie zamy`sla // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2017. № 4 (42). S. 32–38.

7. *Azevich A. I.* Mul`timedijny`e longridy` kak sredstvo formirovaniya kommunikativny`x umenij shkol`nikov // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2018. T. 15. № 2. S. 190–196.

*A. I. Azevich*

**Didactic Computer Games:  
Success Strategy**

The article sets out the principles of selection and forms of using didactic computer games in the educational process. It describes the functions of one of the online tools for creating gaming tools and describes its methodological advantages.

*Keywords:* didactic computer game; computer game functions; online designers of didactic games; requirements for game learning aids.

УДК 372.8

DOI 10.25688/2072-9014.2020.51.1.06

**М. Х. Чанкаев,  
Х. А. Гербеков,  
М. А. Сурхаев**

## **Математическое образование в условиях внедрения и развития цифровых технологий**

Статья посвящена вопросам использования цифровых технологий в математическом образовании. Рассматриваются способы активизации познавательной и мыслительной деятельности при обучении математическим дисциплинам с помощью цифровых технологий.

*Ключевые слова:* математическое образование; цифровые технологии; математика; программирование; информационные технологии; педагог.

**С**овременный человек живет в условиях постоянно и динамично меняющейся действительности, и сегодня одним из необходимых ему качеств является способность адаптироваться к изменениям, происходящим в обществе. Этот тезис весьма актуален и для людей, которые десятилетиями занимаются математикой и обучают других этой дисциплине.

Традиционно математическое образование ассоциировалось с определенными вычислениями, которые зачастую носили рутинный характер. Сегодня львиная доля этой рутинной работы переложена на компьютеры. Цифровые технологии существенно облегчили работу бухгалтеров и экономистов, дизайнеров и художников, архитекторов и проектировщиков, конструкторов и изобретателей. Большая часть работы этих специалистов, которую они должны были выполнять с использованием своих знаний по математическим дисциплинам или даже с помощью профессионалов-математиков, сегодня выполняется в автоматическом или полуавтоматическом режиме на компьютерах с соответствующим программным обеспечением. Такое обеспечение становится с каждым днем все более и более удобным и понятным для обычного пользователя. Интерфейсы программ становятся все более удобными, а предложения на рынке программного обеспечения растут быстрыми темпами и способны удовлетворить потребности самого искушенного пользователя.

У многих сегодня может сложиться ошибочное мнение о том, что традиционные математические знания и умения становятся менее востребованными. Однако есть существенная разница между математическим стилем мышления

и вообще способностью мыслить и умением выполнять стандартные математические операции. С развитием цифровых технологий эта разница становится все более очевидной и существенной. Человеческий разум, подкованный соответствующими математическими знаниями, способен на скачкообразный творческий прорыв, приводящий к великим открытиям.

Цифровые технологии обладают огромным потенциалом для активизации мыслительной деятельности человека. Наиболее наглядно это можно показать на примере математических дисциплин. Результаты обучения математическим дисциплинам можно существенно улучшить за счет правильно подобранной методики обучения, в частности методически обоснованного использования цифровых технологий. Для этого педагог должен обладать, кроме всего прочего, необходимым уровнем ИКТ-компетентности. Отметим также, что многие виды деятельности современного педагога существенно модифицируются в условиях внедрения цифровых технологий и развития информационно-образовательной среды учебного заведения. Развитие мультимедиа, появление глобальных компьютерных сетей, развитие мобильных устройств, конвергенция компьютерных и телефонных сетей привели к возможности создания персональной образовательной среды для каждого учащегося.

Однако современные цифровые технологии и даже перспективные системы искусственного интеллекта не способны дать какие-либо прорывы в своей мыслительной деятельности. На это способен только человек. Творческое же, креативное мышление человека, на которое машина не способна в принципе, очень сильно зависит от процесса обучения. Построить процесс обучения математике таким образом, чтобы ученик научился творчески мыслить, гораздо сложнее, чем перепрограммировать компьютер или перевести его на новую операционную систему. Но это возможно, и, более того, необходимо сделать для подготовки специалиста, способного успешно работать в современной информационной среде.

В отличие от программного обеспечения компьютера, которое можно легко обновить или даже целиком стереть и записать по новой, человеческий разум допускает переход к новым знаниям и умениям только с опорой на уже имеющиеся знания и опыт деятельности. В какой-то мере математическое образование является своеобразной «подушкой безопасности», которая позволяет более успешно адаптироваться к новым цифровым технологиям и вычислительным возможностям современных компьютеров. Сами же цифровые технологии развиваются такими темпами, что нередко энтузиасты и новаторы уже переходят к новому их поколению технологий, а основная часть общества еще только приспосабливается к предыдущему.

В такой ситуации становятся невозможными долгосрочные прогнозы по последствиям внедрения этих технологий. Предугадать или прогнозировать последствия внедрения цифровых технологий и их перспективы сегодня невозможно даже на краткосрочный период. Тем не менее необходимо адаптировать математическую подготовку в системе общего и профессионального

образования к постоянно идущим изменениям. Необходимо определиться с объемом и разделами математики, которые могут быть сокращены за счет применения вычислительных мощностей машин без вреда для развития интеллекта человека в целом и его математического мышления в частности

Для этого необходимо в первую очередь более четко и обоснованно представить структуру математических знаний и их природу, определить, каким образом эти знания меняются в зависимости от используемых технологий. Математика как наука развивалась тысячелетиями и использовала различные технологии и методики для совершенствования вычислений и внедрения их во все научные сферы. Так, переход к символьному представлению числовой информации в Средние века привел к скачку в развитии математики, который продолжался в течение нескольких столетий. Появление абстрактной геометрии Лобачевского и формальной логики придало развитию математики новый толчок. Появление и развитие вычислительной техники — это новый виток в развитии математической науки.

Информационные технологии, развиваясь с каждым годом, приводят к существенным изменениям в математическом образовании (см., например, [3; 4; 10]). Первые компьютеры были предназначены для элементарных вычислений. Затем появился графический интерфейс, который сделал компьютер универсальным устройством, позволяющим решать почти неограниченный круг задач. Современные интерфейсы программного обеспечения дошли до такого уровня, что близки к естественному восприятию их человеком. В результате дети осваивают новое программное обеспечение быстрее, чем опытные программисты, привыкшие к формальным интерфейсам.

Сегодня существует программное обеспечение, способное не только выполнять определенные, заданные пользователем, элементарные вычисления, но и решать сложные математические уравнения и задачи, доказывать тождества и теоремы. Но компьютер не способен на создание чего-либо нового. Все, что выполняется с помощью компьютера, заложено в него человеком. И сам компьютер не работает без соответствующего математического сопровождения. Человек же, владеющий математическим аппаратом, способен создавать новые алгоритмы и соответствующее программное обеспечение, которые будут способствовать совершенствованию компьютеров, делая их еще более универсальными.

Таким образом, современные компьютерные технологии и традиционное математическое образование взаимно дополняют друг друга. Когда в восьмидесятые годы прошлого века в общеобразовательную школу был введен курс «Основы информатики и вычислительной техники», разработанный коллективом авторов под руководством академика А. П. Ершова, основу этого курса составляла линия «Алгоритмизация и программирование». Учащиеся учились программированию на школьном алгоритмическом языке. Позже школы перешли на язык программирования Бейсик. Исследования показали,

что дети, умеющие программировать на Бейсике, гораздо лучше воспринимают символическое представление числовой информации, используемое в алгебре и математическом анализе. Язык Бейсик сегодня в чем-то устарел, но он внес существенный вклад в развитие математического образования и продолжает свою историю в новых языках и системах программирования.

Позже, с появлением графических интерфейсов, получили развитие новые математические программные средства, позволяющие визуализировать геометрические объекты и манипулировать ими. Эти программные средства позволяли строить графики функций и сложные объекты геометрии, изучать сечения объемных тел из стереометрии.

Сегодня учащиеся имеют неограниченный доступ к самой разнообразной информации и различным обучающим программным средствам. Возникла необходимость в регламентации требований к информационно-образовательной среде образовательной организации на уровне государства. Такая среда характеризуется новыми видами деятельности учащихся и педагогов, которые ранее невозможно было осуществлять в условиях традиционной образовательной среды.

Роль новых средств обучения, основанных на использовании информационно-коммуникационных технологий, состоит в предоставлении возможностей для реализации образовательной деятельности обучаемых, направленных на достижение новых образовательных результатов (см., например, [1; 5; 6]).

Изменчивость и непредсказуемость развития цифровых технологий приводят к тому, что математические знания становятся еще более востребованными в современном информационном обществе. Можно переложить на компьютер часть работы, связанной с выполнением математических операций и даже решением математических задач. Но современному специалисту самого широкого профиля необходимо развитое математическое мышление, позволяющее ему эффективно применять такие операции мышления, как анализ и синтез, что, в свою очередь, необходимо для понимания реального положения дел в целом и для формализации любой профессиональной задачи, решение которой можно переложить на компьютер в частности. В современном мире высоких технологий математическое образование остается ключевым звеном в системе подготовки профильных специалистов к профессиональному и личностному росту.

Обучение в условиях информационно-образовательной среды учебного заведения предусматривает работу педагога с использованием инновационных методов, новых организационных форм и современных средств обучения, которые можно реализовать в этой среде [2; 7–9]. Для него важно и умение проектировать образовательный процесс в условиях этой среды. Данная компетенция подразумевает способность анализировать цели образования, формировать содержание обучения, выстраивать сквозные содержательные линии изучения математики, определять методы, наиболее подходящие для реализации этого содержания, выбирая наиболее эффективные организационные формы

и средства обучения. Развитие проектной культуры педагога является условием перехода образования на качественно новый уровень, достижения новых образовательных результатов, формирования учителя нового типа, готового работать в современном информационном обществе. При этом надо учитывать, что главной целевой установкой при проектировании образовательного процесса является личностно ориентированный подход к образованию, который предполагает максимальную индивидуализацию и дифференциацию обучения с учетом личностных особенностей учащихся, что необходимо для формирования личности с активной жизненной позицией, готовой ставить и решать задачи для своего профессионального развития.

Работа обучаемых в условиях внедрения личностно ориентированной модели обучения опирается на активное освоение ими новых способов деятельности и коммуникаций. Поэтому ключевое значение имеет среда деятельности и общения, в условиях которой происходит взаимодействие как между учащимися, так и между ними и педагогом. Формирование личности обучаемого осуществляется в процессе его самореализации и самоактуализации при осознанном выборе учащимся своей образовательной траектории и содержания обучения математическим дисциплинам.

Подготовка педагога к работе с использованием информационно-коммуникационных технологий связана не с включением средств ИКТ в традиционно построенный процесс обучения математике, а с проектированием нового учебного процесса, направленного на совершенно другие образовательные результаты, спроектированного и построенного с учетом возможности реализации инновационной образовательной деятельности. Обучение математическим дисциплинам в современных условиях должно быть основано на постоянном повышении профессиональной квалификации педагогов, проводимой в том числе с использованием ресурсов социальных сетей и веб-сервисов.

Проектировочный компонент деятельности педагога-математика в информационно-образовательной среде учебного заведения является одним из ведущих направлений деятельности в связи с внедрением в педагогическую практику метода проектов. В последнее время активно формируется и развивается метод сетевых проектов, который подразумевает работу над одним проектом учащихся разных регионов и стран. Конструктивная деятельность педагога традиционно представляет собой моделирование и планирование образовательного процесса. В условиях информационно-образовательной среды этот компонент деятельности существенно меняется в связи с наличием большого выбора учебников, учебных и учебно-методических пособий, включая электронные учебные пособия. Кроме того, современная информационно-образовательная среда предполагает свободу выбора содержания обучения математическим дисциплинам.

В информационно-образовательной среде существенно меняется и характер проверочно-оценочной деятельности педагога. Это связано с переходом

на новые критерии оценивания, с одной стороны, и с принципиально новыми возможностями цифровых технологий в развитии контроля и оценки с помощью контролирующих программных средств, с другой стороны.

### *Литература*

1. *Бостанов Р. А., Гербеков Х. А., Халкечева И. Т.* Возможности дистанционных образовательных технологий для повышения качества и доступности обучения // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2017. Т. 14. № 3. С. 365–370.
2. *Булатова Э. М.* Деятельность педагога в информационно-образовательной среде учебного заведения // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2018. № 4 (46). С. 71–76.
3. *Гербеков Х. А., Байчорова С. К., Лайпанова М. С.* Информационные технологии в обучении // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2017. Т. 14. № 2. С. 233–238.
4. *Гербеков Х. А., Кубекова Б. С., Чанкаева Н. М.* Использование информационных технологий в обучении математике // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2016. № 3. С. 78–84.
5. *Зенкина С. В., Борис С. И.* Учебные материалы нового поколения // Педагогика. 2014. № 5. С. 34–38.
6. *Кузнецов А. А.* Реализация требований нового ФГОС в практике школьного образования // Информатика и образование. 2014. № 5 (254). С. 3–16.
7. *Ниматулаев М. М., Сурхаев М. А., Магомедов Р. М.* Сетевое взаимодействие учителей как форма самостоятельного повышения квалификации // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2015. № 1. С. 132–137.
8. *Сурхаев М. А.* Развитие системы подготовки будущих учителей информатики для работы в условиях новой информационно-коммуникационной образовательной среды: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 2010. 46 с.
9. *Сурхаев М. А., Новикова З. Н., Ярахмедов Г. А., Гаджиева З. К.* Система подготовки педагогических кадров в условиях развития информационно-образовательной среды // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2013. № 4 (25). С. 87–92.
10. *Чанкаев М. Х., Бостанов Р. А., Гербеков Х. А.* Разработка и применение в учебном процессе электронных образовательных ресурсов // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2017. № 1 (39). С. 41–44.

### *Literatura*

1. *Bostanov R. A., Gerbekov X. A., Xalkecheva I. T.* Vozmozhnosti distancionny`x obrazovatel`ny`x texnologij dlya povu`sheniya kachestva i dostupnosti obucheniya // Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2017. T. 14. № 3. S. 365–370.
2. *Bulatova E` M.* Deyatel`nost` pedagoga v informacionno-obrazovatel`noj srede uchebnogo zavedeniya // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2018. № 4 (46). S. 71–76.

3. *Gerbekov X. A., Bajchorova S. K., Lajpanova M. S.* Informacionny`e tehnologii v obuchenii // Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2017. T. 14. № 2. S. 233–238.
4. *Gerbekov X. A., Kubekova B. S., Chankaeva N. M.* Ispol`zovanie informacionny`x tehnologij v obuchenii matematike // Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2016. № 3. S. 78–84.
5. *Zenkina S. V., Boris S. I.* Uchebny`e materialy` novogo pokoleniya // Pedagogika. 2014. № 5. S. 34–38.
6. *Kuznecov A. A.* Realizaciya trebovanij novogo FGOS v praktike shkol`nogo obrazovaniya // Informatika i obrazovanie. 2014. № 5 (254). S. 3–16.
7. *Nimatulaev M. M., Surxaev M. A., Magomedov R. M.* Setevoe vzaimodejstvie uchitelej kak forma samostoyatel`nogo povu`sheniya kvalifikacii // Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2015. № 1. S. 132–137.
8. *Surxaev M. A.* Razvitie sistemy` podgotovki budushhix uchitelej informatiki dlya raboty` v usloviyax novoj informacionno-kommunikacionnoj obrazovatel`noj sredy`: avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk. M., 2010. 46 s.
9. *Surxaev M. A., Novikova Z. N., Yaraxmedov G. A., Gadzhieva Z. K.* Sistema podgotovki pedagogicheskix kadrov v usloviyax razvitiya informacionno-obrazovatel`noj sredy` // Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Psixologo-pedagogicheskie nauki. 2013. № 4 (25). S. 87–92.
10. *Chankaev M. X., Bostanov R. A., Gerbekov X. A.* Razrabotka i primenenie v uchebnom processe e`lektronny`x obrazovatel`ny`x resursov // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2017. № 1 (39). S. 41–44.

*M. H. Chankaev,  
H. A. Gerbekov,  
M. A. Surkhaev*

### **Mathematical Education in Terms of Implementation and Development of Digital Technologies**

The article is devoted to the use of digital technologies in mathematical education. The ways of activation of cognitive and mental activity in teaching mathematical disciplines with the help of digital technologies are considered.

*Keywords:* mathematical education; digital technology; mathematics; programming; information technology; teacher.

УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2020.51.1.07

**Ф. А. Бостанова,  
С. К. Байчорова,  
М. С. Лайпанова**

## **Использование современных информационных технологий при обучении геометрии**

В статье обсуждаются методические аспекты обучения школьников геометрии с применением информационных технологий.

*Ключевые слова:* информационные технологии; обучение школьников геометрии; цифровые технологии; школьник.

**В** процессе обучения геометрии развиваются пространственное воображение и изобразительные умения учащихся, их логическое мышление. Но для учащихся геометрия остается одним из самых сложных разделов математики. Построение пространственных фигур и манипулирование ими не всегда удается многим из обучаемых. На помощь приходят современные информационные технологии. Информатизация всех сфер деятельности человека является одним из главных факторов, определяющих вектор развития общества. Мы движемся к информационному обществу, в котором главным продуктом деятельности является информация. Внедрение цифровых технологий в образование является одним из важных направлений информатизации общества.

Занятия по геометрии связаны с работой с графическими изображениями пространственных геометрических фигур, которые не всегда наглядно отображают их свойства. На помощь приходит использование цифровых технологий в процессе обучения. Для геометрии это использование является особенно актуальным с учетом широких возможностей визуализации построений на электронных дисках и дисплеях.

Именно построение пространственных фигур, а также сложных абстрактных объектов и манипулирование этими объектами не всегда удается многим

из обучаемых. Поэтому особый интерес представляют графические редакторы и моделирующие программные средства, позволяющие создавать и изменять компьютерные модели геометрических объектов. Кроме того, возможности информационных технологий для проведения компьютерного эксперимента с целью самостоятельного получения нового знания о геометрическом объекте на основе изучения компьютерной модели делают эти технологии важными инструментами познания [1–6].

Роль цифровых технологий в обучении геометрии еще предстоит осмыслить. Новые технологические разработки за последние десятилетия привели к появлению новых задач, которые могут быть использованы в процессе обучения геометрии. И это несмотря на то, что роль технологий в обучении геометрии до конца не понята и не изучена достаточно подробно еще с момента появления специальных обучающих программ по геометрии. Анализ роли цифровых технологий в обучении геометрии позволяет выделить три аспекта. Первый аспект связан с внедрением современного компьютерного аппаратного и программного обеспечения в процесс обучения. Второй аспект связан с разработкой методики обучения геометрии с использованием новых цифровых технологий. И, наконец, третий аспект связан с экспериментальной проверкой эффективности новых цифровых технологий и соответствующей методики обучения.

Использование цифровых технологий в процессе обучения является актуальной задачей для любой предметной сферы. Для геометрии эта задача является особенно актуальной ввиду больших возможностей цифровых технологий, которые могут быть реализованы в процессе обучения геометрии. Однако эти возможности еще недостаточно хорошо изучены. Не в полной мере раскрыты и специфические возможности использования цифровых технологий именно для обучения геометрии.

Отчасти это связано с тем, что приверженцы использования старых, бумажных технологий не всегда готовы к внедрению цифровых технологий при обучении геометрии. Такая позиция обосновывается тем, что пространственное мышление и воображение развивается более эффективно, если учащиеся будут использовать традиционные бумагу и карандаш. Есть и другие спорные моменты, поэтому проблема использования цифровых технологий в процессе обучения геометрии существует и включает в себя как аспекты, связанные с конкретными возможностями определенного программного обеспечения, так и социокультурные вопросы влияния технологий на социальную сферу.

В области обучения геометрии проблемы варьируются от роли цифровых технологий в развитии с помощью трехмерной графики пространственного мышления и воображения до разработки задач по геометрии нового типа для решения их с использованием современных технологий. Использование цифровых технологий в обучении, в частности на занятиях по геометрии, является важной задачей, решение которой пока не видится однозначным.

Цифровые технологии интенсивно и непрерывно развиваются и методика обучения не успевает адаптироваться к этим изменениям. Аппаратное и программное обеспечение развиваются такими темпами, что ни одна академическая наука с ее фундаментальными и консервативными подходами просто не успевает за этим темпом. Сегодня уже зарегистрировано более 20 миллиардов подключенных к Интернету устройств, что фактически в три раза больше населения планеты. Интернет вещей, который еще вчера рассматривался как предсказание будущего, уже становится реальностью сегодняшнего дня. Улучшается ИКТ-инфраструктура учебных заведений. Причем это касается всех уровней образования. Создается информационно-образовательная среда образовательной организации, и это создание является уже не данью моде и даже не погоней за новыми технологиями, а требованием законодательства.

Таким образом, вопрос о необходимости внедрения цифровых технологий уже не стоит. На него уже получен однозначно положительный ответ не только на академическом и научном уровне, но и на уровне государственной политики. Тем актуальнее становится вопрос разработки эффективных механизмов использования цифровых технологий в образовании. Теоретические и практические аспекты методики обучения с использованием цифровых технологий становятся одним из самых важных разделов современной педагогической науки и практики. Причем эти аспекты не являются в отличие от многих других вопросов науки предметом обсуждения узкого круга специалистов. Они волнуют все общество. Любые положения и выводы, касающиеся использования цифровых технологий, получают широкое общественное обсуждение. Этим интересуются учителя и ученики, родители и общественные организации, политики и эксперты. И как любой вопрос, находящийся в зоне общественного внимания, этот также характеризуется наличием оптимистов и пессимистов.

Оптимисты считают, что методически обоснованное использование цифровых технологий в обучении, в частности геометрии, помогает в чем-то освободить педагога от рутинной работы, а учащимся предоставляются дополнительные возможности для лучшего освоения образовательной программы. Пессимисты же полагают, что ручное черчение фигур является более эффективным механизмом формирования и развития пространственного воображения. Кроме того, они полагают, что использование цифровых технологий отвлекает учащихся от содержания обучения и уменьшает объем времени, в течение которого происходит активное взаимодействие между педагогом и учащимися. Еще одним аргументом противников массового внедрения цифровых технологий является тот факт, что успешность освоения содержания геометрии в случае использования этих технологий напрямую зависит от степени овладения этими технологиями, что ставит учащихся изначально в неравные условия. Однако результаты большого количества экспериментальных работ подтверждают эффективность применения цифровых технологий в процессе обучения геометрии при условии их методически обоснованного.

Это связано не только с возможностями по визуализации геометрических объектов, но и с интерактивным характером обучения, а также возможностью дифференциации и индивидуализации содержания обучения в условиях информационно-образовательной среды. С ее помощью имеется возможность построения индивидуальной образовательной траектории каждого учащегося и организации индивидуального контроля его достижений с помощью соответствующих обучающих систем. Причем это будет контроль достижений учащегося в динамике его развития со всевозможными отчетами и контрольными срезами. Кроме того, цифровые технологии позволяют увеличивать объем самостоятельной работы учащихся, что, безусловно, позитивно скажется на эффективности обучения. Исследования показывают превалирование положительного эмоционального фона при работе учащихся с использованием цифровых технологий, что также хорошо влияет на эффективность обучения. Положительный эмоциональный фон сопровождает работу учащегося, даже если он претерпевает неудачу. Объективность оценки, выставленной компьютером, как правило, не подвергается сомнению в отличие от оценки преподавателя, которая действительно может носить субъективный характер.

Что касается различной степени освоения учащимися цифровых технологий, то эта причина нивелируется с каждым годом, поскольку степень доступности таких технологий растет, они становятся более удобными и доступными. При этом все исследователи отмечают, что механическое внедрение цифровых технологий в традиционный образовательный процесс не гарантирует автоматического повышения эффективности обучения. Необходим методически обоснованный подход к применению этих технологий, а точнее, переход к новой системе взаимоотношений в системе образования — к информационно-образовательной среде. Но здесь важно отметить следующее: в этой образовательной среде необходимо предотвратить излишнюю технологизацию образовательного процесса, способную привести к ущербу образовательной составляющей.

### *Литература*

1. *Далингер В. А.* Избранные вопросы информатизации школьного математического образования: монография. М.: Флинта, 2011. 150 с.
2. *Никифоров О. А., Глухих В. Р., Левкин Г. Г.* Тенденции применения облачных технологий в образовательном процессе // *Инновационная экономика и общество.* 2015. № 1 (7). С. 80–86.
3. *Ниматулаев М. М., Сурхаев М. А., Магомедов Р. М.* Сетевое взаимодействие учителей как форма самостоятельного повышения квалификации // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования».* 2015. № 1. С. 132–137.
4. *Новикова З. Н.* Проектная деятельность в смешанном обучении // *Проблемы современного филологического образования: сборник научных работ / отв. ред. В. А. Коханова.* Ярославль: Ремдер, 2018. С. 16–22.

5. *Сурхаев М. А., Новикова З. Н., Ярахмедов Г. А., Гаджиева З. К.* Система подготовки педагогических кадров в условиях развития информационно-образовательной среды // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2013. № 4 (25). С. 87–92.

6. *Чанкаев М. Х., Бостанов Р. А., Гербеков Х. А.* Разработка и применение в учебном процессе электронных образовательных ресурсов // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2017. № 1 (39). С. 41–44.

### *Literatura*

1. *Dalinger V. A.* Izbranny`e voprosy` informatizacii shkol`nogo matematicheskogo obrazovaniya: monografiya. M.: Flinta, 2011. 150 s.

2. *Nikiforov O. A., Gluxix V. R., Levkin G. G.* Tendencii primeneniya oblachny`x texnologij v obrazovatel`nom processe // Innovacionnaya e`konomika i obshhestvo. 2015. № 1 (7). S. 80–86.

3. *Nimatulaev M. M., Surxaev M. A., Magomedov R. M.* Setevoe vzaimodejstvie uchitelej kak forma samostoyatel`nogo povu`sheniya kvalifikacii // Vestnik Rossijskogo universiteta družby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2015. № 1. S. 132–137.

4. *Novikova Z. N.* Proektnaya deyatel`nost` v smeshannom obuchenii // Problemy` sovremennogo filologicheskogo obrazovaniya: sbornik nauchny`x работ / otv. red. V. A. Koxanova. Yaroslavl`: Remder, 2018. S. 16–22.

5. *Surxaev M. A., Novikova Z. N., Yarachmedov G. A., Gadzhieva Z. K.* Sistema podgotovki pedagogicheskix kadrov v usloviyax razvitiya informacionno-obrazovatel`noj sredy` // Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Psixologo-pedagogicheskie nauki. 2013. № 4 (25). S. 87–92.

6. *Chankaev M. X., Bostanov R. A., Gerbekov X. A.* Razrabotka i primeneniye v uchebno-m processe e`lektronny`x obrazovatel`ny`x resursov // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2017. № 1 (39). S. 41–44.

*F. A. Bostanova,  
S. K. Baichorova,  
M. S. Laipanova*

### **Use of Modern Information Technologies in Teaching Geometry**

The article discusses methodological aspects of teaching geometry to schoolchildren using information technologies.

*Keywords:* information technologies; teaching geometry to schoolchildren; digital technologies; schoolboy.

УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2020.51.1.08

**Ю. М. Царапкина,  
В. В. Скурлатов,  
О. В. Бочкарева**

## **Методика применения виртуальных туров в образовательном процессе**

Статья посвящена вопросам применения виртуальных туров в образовательном процессе военного вуза. Излагаются особенности применения виртуальных туров на различных видах учебных занятий. Представлены результаты педагогического эксперимента.

*Ключевые слова:* методика обучения; групповое занятие; виртуальный тур; образец вооружения; педагогический эксперимент.

**Р**еформирование образовательной системы, которое вносит инновационные изменения в образовательный процесс, способствует совершенствованию и развитию образовательных информационных технологий. Различным аспектам информатизации образования посвящены работы А. Г. Абросимова, М. Е. Вайндорф-Сысоевой, С. Г. Григорьева, А. П. Ершова, С. А. Жданова, Ю. И. Кравцовой, А. А. Кузнецова и других авторов.

Проблемы организационного характера, связанные с обеспечением образовательных заведений компьютерной техникой и качественным доступом к информационным ресурсам, в большинстве случаев уже решены. Сегодня основное внимание уделяется проблемам повышения эффективности подготовки специалистов в условиях использования информационных технологий, выявлению потребностей системы образования в новых средствах информатизации, созданию качественных электронных ресурсов и информатизации различных областей деятельности современного учебного заведения (см., например, [1; 3]).

В настоящее время лидирующее положение занимают методы и средства обучения, основанные на использовании информационно-коммуникационных технологий. Одним из таких средств обучения являются виртуальные туры [4].

В военном вузе особую актуальность виртуальные туры приобретают при изучении сложных образцов вооружения, военной, специальной и другой техники (ВВСТ), содержащих множество узлов и механизмов, некоторые из них рассмотреть в деталях на традиционных наглядных пособиях (фотографиях, плакатах, слайдах) практически невозможно. К таким образцам относятся командно-штабные машины (КШМ).

При изучении устройства КШМ виртуальные туры можно использовать на различных видах учебных занятий (лекциях, групповых и практических занятиях) [2]. Рассмотрим методику применения виртуальных туров на групповом занятии.

С организационной точки зрения групповое занятие содержит три части:

- 1) вводная часть,
- 2) основная часть,
- 3) заключительная часть.

Во вступительной части преподаватель должен убедиться в готовности обучаемых к занятию. Для чего следует:

- проверить наличие личного состава;
- провести контрольный опрос. Форму опроса преподаватель выбирает сам, исходя из объема изученного материала, отводимого на опрос времени и цели проводимого опроса.

Далее во вводной части преподаватель знакомит обучающихся с темой, учебными целями, вопросами занятия и литературой, обосновывает актуальность темы занятия.

В основной части раскрываются учебные вопросы занятия.

Как правило, учебные вопросы, связанные с изучением устройства образца вооружения, рассматриваются по следующему плану:

1. Дается назначение и общее устройство изделия.
2. Показываются элементы устройства на традиционных наглядных пособиях (фотографиях, плакатах, слайдах и т. д.).
3. Показываются элементы и устройства непосредственно на образце вооружения.

В целях более эффективного усвоения изучаемого материала вместо традиционных наглядных пособий предлагается использовать виртуальный тур по КШМ. В структуре основной части группового занятия с использованием виртуального тура выделяется несколько этапов.

Первый этап — предварительная работа, которая предшествует демонстрации виртуального тура. Она включает в себя теоретические сведения о назначении и общем устройстве образца вооружения.

Второй этап — демонстрация виртуального тура. Данный этап предполагает показ тура с речевым сопровождением. Стартовая страница виртуального тура по одному из образцов вооружения представлена на рисунке 1.

Третий этап — проверка понимания содержания изучаемого материала с помощью вопросов по просмотренному виртуальному туру. Приведем примеры таких вопросов.

1. Автоматизированные рабочие места каких должностных лиц представлены на изображении, показанном на рисунке 2?
2. Покажите устройство управления отопительной системой на рисунке 2.
3. Какие средства связи представлены на фрагменте виртуального тура, представленном на рисунке 3?

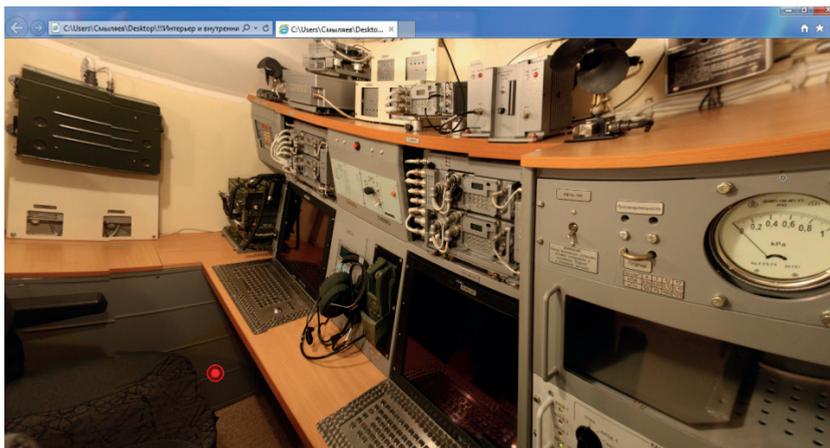


Рис. 1. Стартовая страница виртуального тура по КШМ Р-142Т

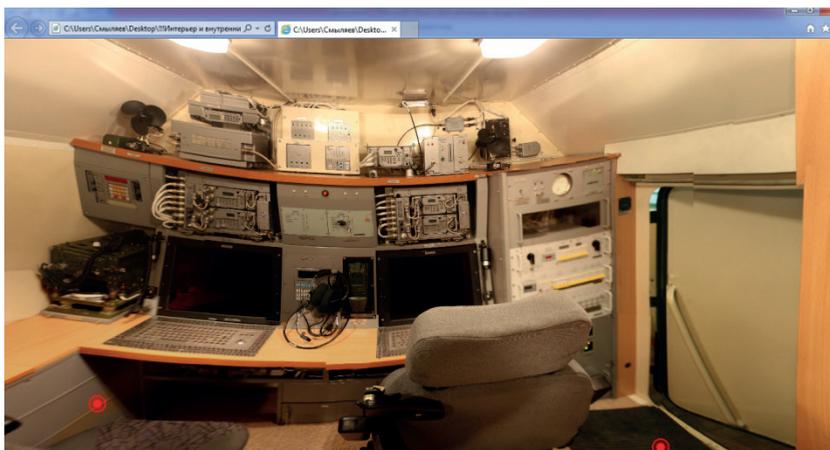


Рис. 2. Вид внутреннего устройства КШМ Р-142Т спереди



Рис. 3. Вид внутреннего устройства КШМ Р-142Т со средствами связи

Четвертый этап — изучение устройства изделия непосредственно на образце вооружения.

В заключительной части занятия преподаватель проверяет результаты выполнения поставленных задач, подводит итоги занятия, выдает задание на самоподготовку.

Для сравнения результатов обучения по традиционной и экспериментальной (с применением виртуального тура) методикам были выбраны две группы: контрольная и экспериментальная.

Курсантам обеих групп в заключительной части занятия было предложено пройти компьютерный тест, включающий в себя 30 вопросов по устройству изучаемого образца вооружения. Максимальное количество баллов за тестирование — 15.

Содержание вопросов теста не выходило за рамки изучаемого на занятии материала, что обеспечило равные условия для курсантов экспериментальной и контрольной групп.

Результаты выполнения заданий теста в экспериментальной группе (общее количество человек — 24) и контрольной группе (26 человек) приведены в таблице 1.

Таблица 1

#### Результаты тестирования экспериментальной и контрольной групп

Количество баллов	Число курсантов, получивших данные баллы			Накопленная частота
	Экспериментальная группа	Контрольная группа	Всего	
15	3	1	4	50
14	3	2	5	46
13	5	1	6	41
12	5	4	9	35
11	3	8	11	26
10	4	6	10	15
9	1	3	4	5
8	0	1	1	1
	$n_1 = 24$	$n_2 = 26$		

Для оценки различий результатов, полученных при тестировании, использовался медианный критерий<sup>1</sup> [1]. Данный статистический критерий используется, когда требуется определить в различных центральных тенденциях состояния некоторого свойства в двух совокупностях, основываясь на изучении членов двух независимых выборок из представленных совокупностей.

<sup>1</sup> Ахметжанова Г. В., Антонова И. В. Применение методов математической статистики в психолого-педагогических исследованиях: электронное учебное пособие. URL: <http://docplayer.ru/65029057-Primenenie-metodov-matematicheskoy-statistiki-v-psihologo-pedagogicheskikh-issledovaniyah.html> (дата обращения: 04.11.2019).

Показателем тенденции изменения исследуемого свойства служит медиана изменения изучаемого свойства в каждой из выборок. В нашем случае исследуемое свойство — степень усвоения предложенного материала с использованием виртуального тура или без него.

Медианный критерий подразумевает наличие двух независимых выборок с объемами  $n_1$  и  $n_2$ . Обе серии наблюдений объединяются в одну выборку  $N$ , равную  $(n_1 + n_2)$ . Определяется медиана этой выборки  $m$ , после чего члены каждой из исследуемых выборок распределяются на две категории: больше общей медианы и меньше или равны ей. На основе полученных результатов составляется таблица размерностью  $2 \times 2$  и подсчитывается величина  $T_{эмп}$ , сравниваемая с  $T_{табл}$  для заданного уровня значимости и степеней свободы.

Условия применения данного критерия:

- 1) обе выборки должны быть случайными выборками из некоторых совокупностей;
- 2) выборки должны быть независимы;
- 3) шкала измерений должна быть не ниже порядковой;
- 4) число членов в обеих выборках должно быть в сумме больше 20.

В нашем случае перечисленные критерии выполняются, то есть использование медианного критерия допустимо.

Тогда  $N = n_1 + n_2 = 50$  человек — это объем объединенной выборки.

Для нахождения медианы рассматриваемой выборки использовалась зависимость вида (для четного  $N$ )

$$m = \frac{z(N/2) + z(N/2 + 1)}{2};$$

$m = 25,5$ , тогда медиана равна значению, соответствующему накопленной частоте 26 (см. табл. 1), то есть числу 11.

Для дальнейших вычислений данные приведены к виду, представленному в таблице 2.

Таблица 2

Распределение результатов по отношению к медиане

Количество баллов	Выборка 1	Выборка 2	Сумма
Больше 11	16 (А)	8 (В)	24
Меньше или равно 11	8 (С)	18 (D)	26
	24	26	

Значение статистики медианного критерия находится по формуле

$$T = N (AD - BC - N2) 2 (A + B) (C + D) (A + C) (B + C).$$

Вычисляя, получили  $T_{эмп} = 5,09$ . Для уровня значимости  $p = 0,05$  и одной степени свободы из таблицы получили  $T_{кр}$ , равное 3,84. Итак, неравенство верно:  $T_{эмп} > T_{кр}$  ( $5,09 > 3,84$ ). Значит, нулевая гипотеза отклоняется и с вероятностью 95 % принимается альтернативная гипотеза: медианы распределения

курсантов по числу баллов за тестирование различны в контрольной и экспериментальной группах. При этом результаты экспериментальной группы выше результатов контрольной группы, то есть степень усвоения предложенного материала с использованием виртуального тура также получилась выше.

Таким образом, методика изучения устройства ВВСТ с использованием виртуальных туров обеспечивает более прочное и глубокое усвоение материала и позволяет подготовить обучаемых к выполнению практических заданий на более высоком уровне.

### *Литература*

1. Григорьев С. Г., Курносенко М. В. Инженерное образование. Реальность и перспективы // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Физико-математические науки». 2018. № 4 (64). С. 131–135.
2. Суркин М. Ю., Скурлатов В. В., Бочкарева О. В., Гаврилюк Л. Е. Подготовка выпускника технического вуза в условиях компетентностного подхода // ALMA MATER (Вестник высшей школы). 2017. № 6. С. 114–117.
3. Царяпкина Ю. М. Информационные технологии в профессиональном самоопределении молодежи: монография. Иркутск: Мегапринт, 2017. 208 с.
4. Шипанова Е. В., Бочкарева О. В., Новичкова Т. Ю., Корнюхин А. В. Формирование мотивации обучения на основе деятельностно-процессуального подхода // Уральский научный вестник. 2017. Т. 5. № 2. С. 7–10.

### *Literatura*

1. Grigor`ev S. G., Kurnosenko M. V. Inzhenernoe obrazovanie. Real`nost` i perspektivy` // Vestnik KazNPU imeni Abaya. Seriya «Fiziko-matematicheskie nauki». 2018. № 4 (64). S. 131–135.
2. Surkin M. Yu., Skurlatov V. V., Bochkareva O. V., Gavriilyuk L. E. Podgotovka vy`pusknika texnicheskogo vuza v usloviyax kompetentnostnogo podxoda // ALMA MATER (Vestnik vy`sšej shkoly`). 2017. № 6. S. 114–117.
3. Czarapkina Yu. M. Informacionny`e tehnologii v professional`nom samoopredelenii molodezhi: monografiya. Irkutsk: Megaprint, 2017. 208 s.
4. Shipanova E. V., Bochkareva O. V., Novichkova T. Yu., Kornyxin A. V. Formirovanie motivacii obucheniya na osnove deyatel`nostno-processual`nogo podxoda // Ural`skij nauchny`j vestnik. 2017. T. 5. № 2. S. 7–10.

**Ju. M. Tsarapkina,  
V. V. Skurlatov,  
O. V. Bochkareva**

### **Methods of Application of Virtual Tours in the Educational Process**

The article is devoted to the use of virtual tours in the educational process of a military University. The article describes the use of virtual tours in various types of training sessions. The results of the pedagogical experiment are presented.

*Keywords:* teaching methodology; group lesson; virtual tour; sample of weapons; pedagogical experiment.

Д. В. Бордачев

## Особенности обучения технологиям искусственных нейронных сетей в рамках массовых открытых онлайн-курсов

В статье рассмотрены особенности обучения технологиям искусственных нейронных сетей в рамках массовых открытых онлайн-курсов. В современных условиях широкую популярность набирают дистанционные формы обучения, позволяющие выбрать обучающемуся те курсы и те программы обучения, которые ему интересны. Рассмотрена классификация системы задач для организации массовых открытых онлайн-курсов по данной тематике.

*Ключевые слова:* информатизация образования; технологии массовых открытых онлайн-курсов; технологии нейронных сетей; обучающийся.

**П**одготовка конкурентоспособных кадров на данный момент считается в Российской Федерации одной из насущных задач института высшего образования. Основой современного образования является использование самых актуальных методов, средств и ресурсов. Российский федеральный закон об образовании<sup>1</sup> направлен на актуализацию системы образования путем внедрения новых, современных методик, средств и технологий, подготовку специалистов в области образования, способных не только проводить учебные занятия, но и создавать научный и методический контент, который может помочь обучающимся и мотивировать их к изучению учебных дисциплин.

На данный момент повышенным интересом пользуются технологии индустрии 4.0. Эти технологии возникли вследствие идущей 4-й промышленной революции, которая внесла изменения во все сферы человеческой жизни, начиная с производства сложных технических устройств и заканчивая

<sup>1</sup> Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». URL: <http://base.garant.ru/77687593/> (дата обращения: 04.12.2019).

повседневной жизнью. Данные технологии ставят своей основной задачей не только исследование мира, но и его создание в новом качестве.

К технологиям, входящим в это множество, относятся:

- большие данные — данным термином обозначают большой объем данных из различных областей знаний, которые могут быть обработаны при помощи специальных программных средств;
- интернет вещей — представляет собой вычислительную сеть, включающую в себя множество физических предметов, которые могут передавать информацию внутри этой сети;
- виртуальная реальность — искусственно созданная при помощи технических средств среда, передаваемая человеку через его ощущения. Виртуальная реальность позволяет имитировать различные ситуации, включая те, которые невозможно наблюдать в нашем физическом мире, при этом события могут происходить в режиме реального времени;
- дополненная реальность — выступает как результат объединения виртуальной реальности и не виртуальной. Для взаимодействия с ней также необходимо использовать различные технические средства;
- аддитивные технологии нацелены на создание трехмерных объектов при помощи технических средств в основном путем распечатки изделий на 3D-принтерах;
- нейронные сети — представляют собой структуру, которая может имитировать элементарные процессы, протекающие в биологических организмах, которые можно связать с мыслительной деятельностью головного мозга. Подобные сети могут быть обучаемы, и их алгоритмы могут изменяться под новые условия. Работа алгоритмов в этих сетях может происходить одновременно и не имеет пересечения между собой, то есть совершаться параллельно, при этом идет постоянный анализ ситуации и отбор подходящих и неподходящих элементов. Основной единицей нейронных сетей является искусственно созданный нейрон.

Искусственные нейронные сети — это попытка моделирования обработки информации нервной системой человека или животных. Предложенные для объяснения структуры мозга и нервной системы животных модели во многих отношениях различны, но существует общее мнение, что суть работы нейронных ансамблей заключается в принципе «контроль через общение». Множество связанных между собой клеток обрабатывают различные поступающие сигналы доступными им способами. Эти клетки образуют сложную систему. Множество взаимосвязанных подобных систем образуют нервную систему.

Массивная и иерархическая сеть клеток мозга является основной предпосылкой появления сознания и сложного поведения. Однако до сих пор биологи и нейробиологи исследовали свойства отдельных нейронов. На данный момент про нейроны уже известно достаточно много: как создается сигнал в нейроне и как он передается — оба эти процессы не только описаны с точки

зрения биологии, но и с физической и математической точек зрения. Однако при столь хорошо изученном объекте все еще остается неизвестным, как создаются параллельные и сложные системы нейронов, не говоря уже о вопросах их взаимодействия между собой.

Традиционная система образования больше ориентирована на запоминание информации, нежели на свободное мышление и самостоятельную работу по поиску информации, что сказывается на творчестве, самостоятельности и активности обучающихся. При этом индивидуальные особенности восприятия информации и интересы обучающегося практически не учитываются, что также негативно влияет на качество усвоения материала. Неудивительно, что сегодня широкую популярность набирают дистанционные формы обучения, позволяющие выбрать те курсы и те программы обучения, которые интересны непосредственно обучающемуся и к которым у него есть большая расположенность. К таким формам можно отнести массовые открытые онлайн-курсы.

Наиболее известными платформами, предлагающими подобные сервисы, являются:

- Coursera — одна из первых платформ, которая начала предоставлять открытые электронные образовательные ресурсы. Данную платформу можно назвать крупнейшей среди аналогичных. На настоящий момент Coursera сотрудничает более чем со 190 ведущими компаниями и университетами<sup>2</sup>;
- edX — еще один крупный ресурс, предоставляющий услуги по открытому дистанционному образованию. Основан в 2012 году тремя университетами: Массачусетским технологическим институтом, Гарвардским университетом и Университетом Беркли<sup>3</sup>;
- «Открытое образование» — отечественная площадка, предлагающая онлайн-курсы по основным дисциплинам, изучаемым в высших учебных заведениях<sup>4</sup>.

Платформ, предоставляющих массовые открытые онлайн-курсы, есть сегодня много, но не все из них предоставляют доступ к качественным образовательным ресурсам. На эффективность таких курсов влияет не только степень научности и достоверности излагаемого материала, но и множество других факторов, таких как манера поведения лектора, внешний вид лектора, его жестикуляция и артикуляция, форма построения предложений.

Подобные сервисы позволяют преподавателю представить свой курс в более интерактивной и интересной форме, обучающиеся могут использовать массовые открытые онлайн-курсы не только для самостоятельного обучения,

<sup>2</sup> Официальный сайт Coursera. URL: <https://www.coursera.org/> (дата обращения: 07.12.2019).

<sup>3</sup> Официальный сайт edX. URL: <https://www.edx.org/> (дата обращения: 07.12.2019).

<sup>4</sup> Официальный сайт «Открытое образование». URL: <https://openedu.ru/course/> (дата обращения: 07.12.2019).

но и в качестве дополнительной подготовки по изучаемым дисциплинам. В рамках этих сервисов можно создавать различные образовательные курсы по основам искусственных нейронных сетей, направленные на обучение как специалистов, так и просто заинтересованных людей.

При разработке подобных курсов нужно добиваться решения не только классических задач, но и ряда других уникальных (см., например, [1]). Рассмотрим их подробнее.

*Мотивационная задача.* Решение данной задачи является одним из важнейших моментов при разработке курсов дополнительного образования. Если в рамках традиционного образования обучающегося удерживает на занятиях необходимость их посещения, то часть слушателей дистанционных курсов может легко прекращать свое обучение по целому ряду причин: «надоело», «неинтересно», «скучно» и так далее. Разработчик курса должен выстраивать свой курс таким образом, чтобы обучающиеся не хотели прекращать свое обучение.

*Генерирующая задача.* В процессе прохождения курса обучающиеся отработывают не только уже приобретенные навыки и знания, но также могут получить и новые. Для этого используются следующие методы и приемы обучения: словесный метод (беседа, обсуждение, дискуссия); наглядный метод (демонстрация); практический метод (репродуктивный, продуктивный, творческий). Словесные методы могут быть реализованы путем организации обсуждения после каждого раздела или задания, на котором обучающиеся могут поделиться своими успехами или спросить совета у других слушателей или разработчика курса (преподавателя).

*Организирующая задача.* Одной из важных атомарных единиц в рамках МООК являются задачи или системы задач.

*Коммуникационная задача.* При решении задач, относящихся к этому классу, деятельность преподавателя и обучающихся можно сравнить с межпредметной коммуникацией.

Проектирование решений подобного рода задач предполагает необходимость достижения поставленных целей, сам план решения носит управляющий, организующий характер. Обязательно надо определить роль и место каждой задачи в подготовке массового открытого курса (см. таблицу).

#### Роль и место системы задач в подготовке массового открытого курса

Тип задачи	Пояснения	Особенности	Пример
Ситуативно-мотивационные задачи	Иллюстрация практической значимости	Решение нерационально	Алгоритм, информационная технология, структура данных
Проблемные задачи	Путь изучения материала, цепь проблемных ситуаций	Последовательное разрешение	Творческая работа

Тип задачи	Пояснения	Особенности	Пример
Стержневые задачи	Создают базу для самостоятельной работы	Объяснение преподавателя, самостоятельная деятельность обучающихся	Программирование
Тренировочные задачи	Формирование способа действия	Служит инструментом индивидуализации	В соответствии с образцом
Комбинированные задачи	Актуализация опыта, анализ и оценка применения в новой ситуации	Выбрать нужные методы и найти способ их рационального применения	Неформализованные задачи

Рассмотренные примеры задач для проектирования массовых открытых онлайн-курсов способствуют индивидуализации обучения и могут помочь педагогу в составлении плана курса обучения.

### *Литература*

1. Васенина Е. А. Система учебных задач как фактор педагогической поддержки познавательной деятельности учеников в интеллектуально-ориентированном процессе обучения информатике // Теория и практика образования в современном мире: материалы международной научной конференции. СПб.: Реноме, 2012. С. 161–163.

### *Literatura*

1. Vasenina E. A. Sistema uchebny`x zadach kak faktor pedagogicheskoy podderzhki poznavatel`noj deyatel`nosti uchenikov v intellektual`no-orientirovannom processe obucheniya informatike // Teoriya i praktika obrazovaniya v sovremennom mire: materialy` mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. SPb.: Renome, 2012. S. 161–163.

**D. V. Bordachev**

### **Features of Learning Technologies of Artificial Neural Networks in the Framework of Massive Open Online Courses**

The article discusses the features of training in artificial neural network technologies as part of massive open online courses. In modern conditions, distance learning forms are gaining wide popularity, allowing you to choose those courses and those training programs that are interesting directly to the student and to which he has a great disposition. The classification of the task system for organizing massive open online courses is considered.

*Keywords:* informatization of education; technology of mass open online courses; technology of neural networks; studying.

УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2020.51.1.10

**А. С. Григорьева**

## **Использование информационных технологий для визуализации лексических значений иероглифов при обучении китайскому языку**

В статье рассматриваются различные информационные технологии, применение которых способно повысить эффективность обучения школьников иероглифическому письму при изучении китайского языка. Обосновывается, что технология дополненной реальности является одной из наиболее эффективных информационных технологий с точки зрения обучения взаимосвязи иероглифов и их смысловых значений. На примере демонстрируется возможность использования иероглифов в качестве маркеров дополненной реальности и их совмещения со специально подобранными 3D-моделями.

*Ключевые слова:* информатизация образования; визуализация; иероглиф; лексическое значение; дополненная реальность.

**В** связи с развитием международного сотрудничества России и существенным увеличением мобильности граждан неуклонно растет потребность в изучении иностранных языков [4]. При этом доля языков народов Азии, таких как японский или китайский языки, в общем перечне изучаемых российскими школьниками и студентами иностранных языков неуклонно растет. Традиционно обучение китайскому языку, по сравнению со многими другими языками, осложняется необходимостью выполнения двойной, а то и тройной работы по изучению слов, лексики и, конечно же, иероглифической письменности. Обучение иероглифам является сложным не только в связи с их очень большим количеством, но и в связи с потребностью в параллельном изучении приемов каллиграфии и сопоставления лексического значения и знака, которому оно соответствует. При этом иероглифическое письмо можно рассматривать и как особую информационную технологию — технологию кодирования и визуализации информации через сопоставление знака – символа – иероглифа определенному слову (информации). Этот фактор в условиях информатизации образования можно поставить на службу поиска технологий, которые могли бы существенно повысить эффективность обучения иероглифическому письму.

Очевидно, что в этой сфере применение современных информационных технологий должно способствовать формированию дополнительных

визуальных образов, что соответствует идеологии иероглифического способа кодирования информации, когда смыслу слова, по сути, сопоставляется его схематическое изображение [1]. Необходим подбор таких компьютерных технологий и средств, которые могли бы не только позволить визуализировать значение иероглифов на экране монитора или при помощи проектора, но и дать возможность школьникам подбирать иероглифы, их значения, манипулировать ими. Это способствовало бы повышению мотивации к изучению иероглифов, выработке устойчивых визуальных ассоциативных связей, лучшему запоминанию соответствия иероглифов их лексическому значению, корректному использованию иероглифического письма.

Важно понимать, что для людей, находящихся на первоначальном этапе изучения китайской письменности, каковыми являются школьники, практически все иероглифы кажутся бессистемным набором разнообразных точек, прямых и кривых линий. Необходимо выработать понимание того, что в китайской письменности имеется определенный набор базовых компонентов, при помощи которых записывается практически любой иероглиф. Основными знаками, применяемыми в иероглифическом письме, являются графемы — простые знаки, которым соответствуют устойчивые смысловые значения. При помощи таких графем записываются более сложные иероглифы. Именно графемы с четко привязанными к ним лексическими значениями могут стать основным объектом для первоначальной визуализации в рамках обучения школьников китайской письменности с использованием компьютерных технологий.

Информатизацию обучения иероглифическому письму нужно осуществлять с учетом того, что к списку основных графем добавляются специальные классификационные знаки, называемые ключами. В китайском языке в стандартном перечне ключей содержится более двухсот знаков. При этом такими знаками могут быть как графемы, обладающие значениями, так и знаки, которым не соответствует фиксированный смысл. Таким образом, понятие графемы не равно понятию ключа. Визуализация графем и ключей должна осуществляться с учетом этого фактора.

Принципиально важно направить использование информационных технологий в первую очередь на повышение эффективности изучения графем школьниками, поскольку большинство иероглифов содержит в себе несколько графем. Такие иероглифы относятся либо к группе идеографических, либо к группе фоноидеографических знаков. Применение компьютерных средств визуализации должно опираться на тот факт, что для запоминания школьниками конкретного иероглифа достаточно помочь им освоить смысловые значения (названия) графем, при помощи которых этот иероглиф записывается.

В основе обучения китайской письменности до использования компьютерных и других технологий обучения иностранным языкам лежали не только перечисленные выше причины и некоторые другие факторы, но также

и понимание того, что для эффективного обучения школьников смыслу иероглифов важно формировать у них зрительные ассоциации. В качестве примера можно привести серию картинок, встречаемых как на электронных ресурсах, так и в бумажных карточках, учебниках и пособиях, содержащих начертание иероглифов в сочетании с изображениями реальных объектов, которые они обозначают. Как правило, в таких случаях художники старались изобразить реальные объекты, максимально подгоняя их под начертание иероглифов. Пример такого сочетания, позволяющего выработать у обучающихся устойчивую зрительную ассоциацию между иероглифом и его лексическим значением, приведен на рисунке 1. Примечательно, что такой двумерный рисунок, который без труда может быть изображен на бумаге, использован в рамках образовательного электронного ресурса [5].

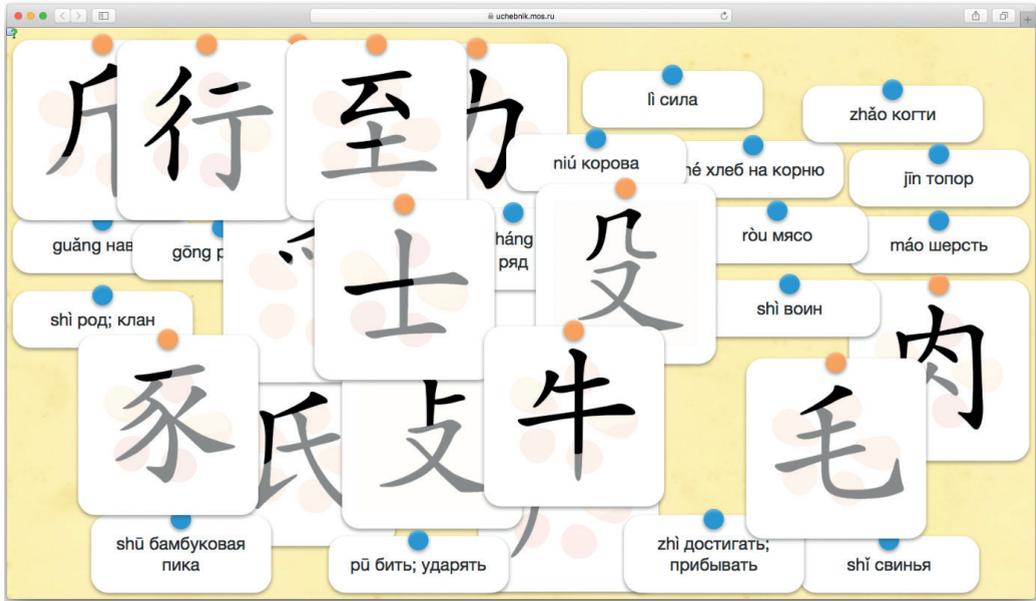


**Рис. 1.** Визуализация взаимосвязи иероглифа и его лексического значения при помощи двумерного изображения, публикуемого в бумажном или электронном учебном пособии

За последнее время появилось достаточно много новых компьютерных средств, предназначенных для обучения иероглифическому письму. Часть из них предусматривает визуализацию лексического значения иероглифов. Некоторые ресурсы допускают интерактивное манипулирование иероглифами, основанное на установлении взаимосвязи графем и их смысловых значений. Подобные ресурсы включаются в достаточно новые популярные коллекции средств информатизации, создаваемые для современных школьников, такие как, например, библиотека проекта «Московская электронная школа» [3].

На рисунке 2 приведен пример интерактивного электронного ресурса ([https://uchebник.mos.ru/app\\_player/197558](https://uchebник.mos.ru/app_player/197558)), используя который обучающийся имеет возможность отождествлять значение иероглифа, написанное на русском

языке, с его начертанием, перемещая иероглифы и слова, одновременно проверяя корректность своих знаний. Следует отметить, что в этом случае, с одной стороны, происходит информатизация обучения китайскому языку, не сводимая к использованию обычных бумажных пособий, опирающаяся на визуализацию иероглифов на экране компьютера.



**Рис. 2.** Интерактивный электронный ресурс проекта «Московская электронная школа», предусматривающий сопоставление иероглифов и словесного описания их лексических значений

С другой стороны, имеют место как минимум две особенности, связанные именно с таким подходом к информатизации обучения иероглифическому письму. Технология перемещения и сопоставления карточек никак не привязана к специфике изучения именно иероглифов и их лексических значений. В качестве рисунков и текста могут использоваться объекты для изучения, характерные практически для любой школьной дисциплины. Кроме того, ассоциации между иероглифами и их значениями при таком подходе могут возникать достаточно слабые, поскольку, перемещая иероглифы и текст, обучающиеся не имеют возможности видеть изображение (а еще лучше, объемную модель) тех объектов, которые обозначают иероглифы. В рамках использования таких компьютерных средств визуализации практически не происходит выработка у обучающегося понимания взаимосвязи между иероглифом и изображением обозначаемых им действий или объектов.

В то же время современные информационные технологии обладают гораздо большим образовательным потенциалом, чем простая демонстрация иероглифов, картинок и перемещение на экране слов и изображений.

Уже сейчас школьникам доступны электронные ресурсы, помогающие оперативно переводить с русского языка на китайский и обратно, что, по сути, позволяет изучать взаимосвязь иероглифов и их лексических значений.

Эффективность обучения китайскому языку и китайской письменности можно повысить и за счет применения технологии искусственного интеллекта. Так, например, система Pongdy Education, созданная в одном из американских университетов, с опорой на такую технологию индивидуально подбирает и визуализирует для каждого обучающегося требуемый набор иероглифов, слов и изображений, формируя индивидуальную образовательную траекторию по изучению языка и письменности. Система искусственного интеллекта в этом случае анализирует успешность и неуспешность сопоставления обучающимся иероглифов и их лексических значений, подбирая из обширной базы по результатам анализа те ресурсы и технологии, которые будут наиболее эффективны именно для этого ученика.

Для увеличения результативности обучения китайскому языку и китайской письменности можно предложить особый методический подход, основанный на применении виртуальных технологий, наиболее подходящей из которых является технология дополненной реальности. Подобная технология представляет собой комплекс средств и подходов, предоставляющих возможность создавать для наблюдателя визуальное объемное пространство, в котором виртуальные объекты, привязанные к контексту, демонстрируются в реальном пространстве, окружающем наблюдателя в текущее время, и изменяются вместе с переменной реального окружения или угла наблюдения. Благодаря этому такие объекты воспринимаются наблюдателем как часть реального мира [2].

Применяемые в образовании системы дополненной реальности базируются на использовании компьютерной техники и программного обеспечения, которые увязывают реальные изображения, снимаемые при помощи видеокамеры, с виртуальными объектами, в роли которых, как правило, выступают двумерные или трехмерные компьютерные модели.

Для появления виртуальных моделей на фоне реальных изображений необходимы разработка и распечатка так называемых маркеров — контрастных изображений, считывание которых возможно в автоматизированном режиме при помощи компьютерной видеокамеры. Примером таких контрастных изображений являются распространенные штрих-коды и QR-коды. Специфика обучения китайской письменности такова, что в качестве таких штриховых изображений вполне могут выступать графемы, ключи и целые иероглифы. Пример маркера-иероглифа, применение которого возможно при обучении школьников простейшим словам китайского языка, приведен на рисунке 3.

Для применения технологии дополненной реальности подобный иероглиф-маркер, заключенный в двойную рамку для улучшения читаемости при помощи компьютера и видеокамеры, следует дополнить изображением, ассоциирующимся с лексическим значением иероглифа.



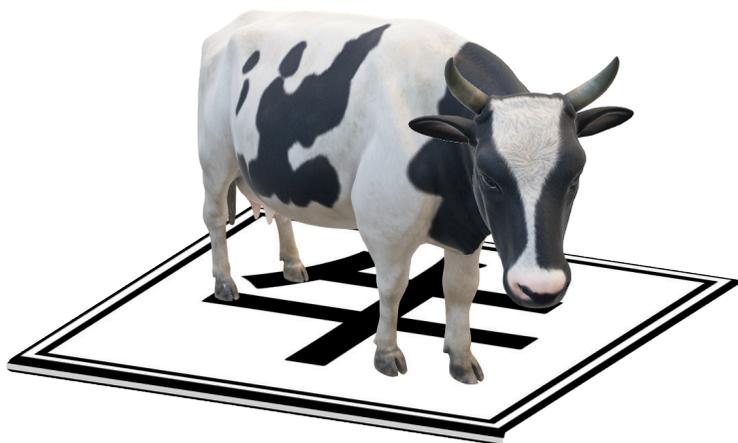
**Рис. 3.** Использование иероглифа в качестве маркера для учебных средств дополненной реальности

С целью повышения эффективности обучения в качестве таких изображений предлагается использовать 3D-модели, аналогичные той, что показана (естественно, в двумерной проекции) на рисунке 4. Такие объемные изображения могут отбираться из специальных учебных комплектов, сети Интернет, создаваться педагогами или обучающимися при помощи специальных конструкторов, интерфейс которых позволяет осуществлять подобные разработки даже пользователям, не обладающим специальными умениями и навыками.



**Рис. 4.** Образец 3D-модели для визуализации иероглифа при помощи технологии дополненной реальности

Важно, чтобы такая 3D-модель допускала ее повороты и перемещения в пространстве вслед за соответствующими манипуляциями иероглифа-маркера. Дальнейшее совмещение распечатанного на принтере маркера и подобранного объемного объекта дает требуемый эффект дополненной реальности. На экране компьютера школьник видит трехмерную визуализацию иероглифа, которая поворачивается и перемещается в реальном пространстве вслед за перемещениями маркера-реального объекта — листа бумаги с распечаткой иероглифа (рис. 5).



**Рис. 5.** Совмещение иероглифа и объема в дополненной реальности для визуализации взаимосвязи иероглифов и их лексических значений

При таком подходе распечатанный иероглиф в руках школьника оживает, создается иллюзия того, что обучающийся имеет дело не с иероглифом, а с реальным объектом. Очевидно, что в этом случае существенно возрастает мотивация к обучению. Зрительные ассоциации взаимосвязи символов китайской письменности и их смысловых значений становятся максимальными.

Отдельного внимания и разработок заслуживает расширение методов обучения иероглифическому письму, основывающихся на использовании подобных информационных технологий. Так, в частности, школьникам и педагогам можно предложить серию практических заданий на сопоставление иероглифов и компьютерных моделей, разработку таких моделей, поиск моделей в сети Интернет по заданным иероглифам, поиск или написание иероглифов по заданным моделям, а также комплекс контрольно-измерительных мероприятий, подразумевающих проверку правильности сопоставления маркеров-иероглифов и 3D-моделей.

В заключение хотелось бы отметить, что технология дополненной реальности, как и другие современные компьютерные технологии, обладает существенным потенциалом с точки зрения повышения эффективности обучения китайскому языку и китайской письменности. Необходимо детальное изучение методологии такого обучения, а также проведение практических разработок, направленных на формирование требуемых компьютерных программных средств, визуальных моделей и учебных материалов.

### *Литература*

1. Григорьев С. Г., Григорьева А. С., Корнеев К. М. Преподавание китайского языка в начальной школе с использованием информационных технологий // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2014. № 3 (29). С. 15–23.

2. *Гриншкун А. В., Левченко И. В.* Возможные подходы к созданию и использованию визуальных средств обучения информатике с помощью технологии дополненной реальности в основной школе // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2017. Т. 14. № 3. С. 267–272.
3. *Гриншкун В. В., Реморенко И. М.* Фронтиры «Московской электронной школы» // Информатика и образование. 2017. № 7 (286). С. 3–8.
4. *Филиппов В. М., Краснова Г. А., Гриншкун В. В.* Трансграничное образование // Платное образование. 2008. № 6. С. 36–38.
5. *Hansi Lo Wang.* These Cute Images Make Reading Chinese Characters «Chineasy». URL: <https://www.npr.org/sections/codeswitch/2014/03/11/288986143/these-cute-images-make-reading-chinese-characters-chineasy> (дата обращения: 12.09.2019).

### *Literatura*

1. *Grigor`ev S. G., Grigor`eva A. S., Korneev K. M.* Prepodavanie kitajskogo yazy`ka v nachal`noj shkole s ispol`zovaniem informacionny`x tehnologij // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2014. № 3 (29). S. 15–23.
2. *Grinshkun A. V., Levchenko I. V.* Vozmozhny`e podxody` k sozdaniyu i ispol`zovaniyu vizual`ny`x sredstv obucheniya informatike s pomoshh`yu tehnologii dopolnennoj real`nosti v osnovnoj shkole // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby` narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2017. Т. 14. № 3. С. 267–272.
3. *Grinshkun V. V., Remorenko I. M.* Frontiry` «Moskovskoj e`lektronnoj shkoly`» // Информатика и образование. 2017. № 7 (286). С. 3–8.
4. *Filippov V. M., Krasnova G. A., Grinshkun V. V.* Transgranichnoe obrazovanie // Platnoe obrazovanie. 2008. № 6. С. 36–38.
5. *Hansi Lo Wang.* These Cute Images Make Reading Chinese Characters «Chineasy». URL: <https://www.npr.org/sections/codeswitch/2014/03/11/288986143/these-cute-images-make-reading-chinese-characters-chineasy> (data obrashheniya: 12.09.2019).

### *A. S. Grigoreva*

#### **Information Technologies Use for Visualizing the Hieroglyphs Lexical Values When Teaching the Chinese Language**

The article discusses various information technologies, the use of which can increase the effectiveness of teaching students hieroglyphic writing in the study of the Chinese language. It is proved that the AR-technology is one of the most effective information technologies in terms of teaching the relationship of hieroglyphs and their semantic meanings. The example demonstrates the possibility of using hieroglyphs as AR-markers and combining them with specially selected 3D-models.

*Keywords:* informatization of education; visualization; hieroglyph; lexical meaning; augmented reality.

УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2020.51.1.11

**О. Н. Крючкова**

## **Виды и возможности мультимедийных обучающих программ, используемых при обучении школьников иностранному языку**

В статье рассматривается типология мультимедийных программ, применяемых на уроках иностранного языка, их особенности и классификации упражнений, реализуемых с помощью обучающих мультимедийных программ.

*Ключевые слова:* компьютерная обучающая программа; мультимедийная обучающая программа; школьник; обучение иностранному языку.

**В** настоящее время, используя при обучении иностранному языку комплекс программных средств, необходимо понимать значение термина «программное обеспечение обучения». Существует разграничение понятия «программное обеспечение обучения» на узкий и широкий смысл.

Согласно высказыванию В. М. Полонского, термин «программное обеспечение обучения» в широком смысле включает в себя следующие компоненты:

- программы, которые позволяют компьютеризировать организацию учебного процесса (например, база данных);
- программы, которые используют для подготовки учебных материалов;
- программы, которые предназначены непосредственно для обучения.

В узком же смысле данное понятие соотносится только с программами, обеспечивающими изучение определенного предмета [4: с. 132].

В отечественной литературе наибольшее распространение получили следующие понятия:

- «автоматизированный учебный курс» (АУК),
- «автоматизированный обучающий курс» (АОК),
- «автоматизированная обучающая система» (АОС),
- «компьютерный учебный курс» (КУК),
- «электронный / компьютерный / компьютеризованный учебник»,
- «компьютерная учебная программа» (КУП),
- «компьютерная обучающая программа» (КОП)» [4: с. 46–47].

Понятия «компьютерный учебный курс» (КУК), «автоматизированная обучающая система» (АОС), «автоматизированный обучающий курс» (АОК),

«автоматизированный учебный курс» (АУК) не имеют четкого разграничения [Там же]. Как правило, автоматизированная обучающая система (АОС) представляет собой комплекс программ, обеспечивающий возможности разработки новых курсов и функционирование обучающей программы.

Следует отметить, что термины КУП и КОП часто используются как взаимозаменяемые, но некоторые исследователи считают понятие «учебная» более общим. Термин «обучающая» предпочтительнее применять к конкретной программе (пособию, курсу).

В своих трудах В. М. Полонский указывает на то, что «термин (КОП) применяется для обозначения программных продуктов, которые специально разработаны для использования в процессе обучения независимо от объема изучаемого материала (тема, раздел, курс), учебного предмета, структуры и других показателей как методического, так и технического планов» [4: с. 132].

Главным отличием компьютерной обучающей программы от других, используемых в обучении, является наличие системы заданий. В такой программе преподаватель самостоятельно формулирует задания для обучающихся и предлагает способы их выполнения.

В современной литературе существует разнообразие классификаций компьютерных обучающих программ. Например, согласно классификации Б. С. Гершунского, «компьютерные обучающиеся программы, используемые на уроках иностранного языка, делятся на управляющие, диагностирующие, контролирующие, демонстрационные, генерирующие, операционные» [1].

Далее рассмотрим особенности каждого типа программ.

*Управляющие и диагностирующие программы* направлены на управление процессом обучения как в аудиторных условиях, так и в условиях групповой или индивидуальной работы. С их помощью можно последовательно задавать вопросы обучающимся, проводить анализ ответов, выявлять допущенные ошибки, определять насколько качественно был усвоен материал. На основе этого анализа преподаватель может внести соответствующие изменения в учебный процесс. В условиях электронной школы процессы контроля и самоконтроля становятся более динамичными, а обратная связь обучающихся с учителем — более систематической и продуктивной.

*Контролирующие программы* осуществляют текущий или итоговый срез знаний обучающихся. Такие программы позволяют установить обратную связь между учителем и учеником в процессе обучения и предоставляют возможность проследить динамику успеваемости каждого обучающегося. В контролирующих программах можно соотнести результаты успеваемости со сложностью предлагаемых заданий, индивидуальными особенностями обучающихся, предложенным темпом изучения, объемом материала и его содержанием.

*Демонстрационные программы* ориентированы на представление материала, позволяя делать это динамично и наглядно. Программы имеют очень широкий диапазон возможностей — могут иллюстрировать фрагменты

изучаемого материала, например страноведения, погружать обучающихся в среду изучаемого языка, приобщать их к творчеству известных людей.

*Генерирующие программы* предназначены для разработки набора задач определенного типа по конкретной тематике. Данные программы помогают вести персонализированную работу на уроках иностранного языка, обеспечивая каждому обучающемуся отдельное задание, которое соответствует его индивидуальным возможностям.

«*Операционные программы* позволяют обучающимся самостоятельно ставить и решать задачи в рамках компьютерной обучающей программы. Такие программы способствуют развитию творческой деятельности обучающихся» [1: с. 158–160]. По мнению Д. Скандура, обучающие программы делятся на три типа [8: с. 181–182]:

*Наставнические* — по усвоению новых знаний. Программы, которые позволяют учащемуся самому задавать вопросы, а вопросы, задаваемые программой, могут меняться в зависимости от учебных целей. Программы этого типа обеспечивают закрепление учебного материала.

*Имитационные с педагогическим моделированием.* Программы на моделирование и игровые обучающие программы.

*Закрепляющие программы* включают в себя представления учебного материала и осуществляют контроль усвоения.

Существующие обучающие программы можно делить по степени сложности проектирования:

- представляющие фрагменты учебного материала,
- проверяющие,
- демонстрационные,
- игровые,
- закрепляющие,
- моделирующие,
- с комплексной формой обучения,
- с проблемно-ориентированным контролем,
- допускающие множественный выбор ответов на вопросы обучающего [1: с. 175–176].

На сегодняшний день не существует их общепринятой классификации, так как одна и та же обучающая программа может быть отнесена к нескольким типам программ одновременно.

При разработке универсальной квалификации программ необходимо учитывать следующие их особенности:

1. Необходимость (или ее отсутствие) непосредственного взаимодействия учащегося с компьютером.

2. Оснащение программы всеми функциями, которые необходимы для формирования законченного качественного фрагмента обучения. Либо наличие у программы отдельно взятых функций, таких как осуществление

различного вида контроля, демонстрация необходимой учебной деятельности, управление решением заданий на закрепление пройденного материала.

3. Наличие возможности управления программой со стороны учащегося (может ли учащийся сформулировать конкретную задачу и обеспечивает ли компьютер помощь в ее решении).

4. Способность программы учитывать индивидуально-возрастные особенности обучающегося, и если да, то обеспечивается ли ею возможность рефлексивного управления [7: с. 74–77].

Большинство КОП построены по следующей схеме: изложение материала – тренировка – контроль.

В качестве контроля такие программы, как правило, используют тестовый контроль. Учитель может самостоятельно определять критерии для оценивания успешности освоения материала. Также он может установить время прохождения теста, количество возможных попыток, дать доступ для просмотра ошибок, допущенных учащимися, а также указать конкретные действия в случае верного, неверного и частично верного ответа. Например, в случае если учащийся дает верный ответ, то он может перейти к следующему вопросу, а в случае, если дан неверный ответ, учащийся переходит на информационный слайд, где есть, например, грамматическое правило с тем примером, в котором он допустил ошибку. По итогам выполненных заданий обучающийся получает количество баллов, которые дают представление учителю об успешности или неуспешности освоения той или иной темы [6: с. 119].

Все большее влияние в настоящее время получают методы, позволяющие стимулировать интерес к обучению. Большое значение здесь имеет привлекательность учебного материала для учащихся, так как от этого фактора во-многом зависит степень усвоения новых знаний, умений и навыков. Одним из самых эффективных методов для решения этой задачи является применение игровых ситуаций и собственно обучающие игры. Преимущество данных программ — это их многофункциональность: встроенные видео- и аудиоредактор, интерактивность, запись экрана, редактор текста, программа для интерактивных книг — все это дает возможность создавать различные виды контента в одном окне. Большая библиотека различной информации предоставляет широкий выбор способов для насыщения этого контента элементами привлекательности: красочные фоны, персонажи, темы, иконки, фотографии, стили текста, анимация, переходы, все это оснащено удобным и быстрым поиском.

И. В. Роберт отмечает, что главной задачей использования мультимедийных средств обучения на уроках иностранного языка является постановка и реализация в учебном процессе дидактических задач. Реализация дидактической задачи включает в себя следующие последовательные этапы:

- задание цели обучения на конкретном этапе обучения;
- отбор и структурирование содержания обучения, адекватного заданной цели;

- задание уровней усвоения учебных тем;
- выбор конкретного программного средства (мультимедийной программы) обучения;
- разработка тестов и заданий для контроля усвоения содержания;
- разработка структуры проведения и планирования учебных занятий;
- определение совокупности способов и приемов организации познавательной деятельности обучаемых, построение схемы ее управления [5: с. 109–111].

Далее рассмотрим возможности использования обучающих программ на уроках иностранного языка.

Обучение с помощью специальных компьютерных программ имеет свои особые методические приемы и используемые упражнения.

1. Упражнения для самоконтроля владения словарем. Возможны следующие варианты таких упражнений:

а) упражнения в виде кроссвордов, где при неправильном написании слов ошибочная буква высвечивается другим цветом; или из предложенных букв учащемуся предлагается составить слова из активного словаря по пройденной теме;

б) упражнения на соотнесение слов. Нужно соотнести слово из изучаемого иностранного языка со словом из родного языка; создать пары антонимов или синонимов; соотнести перечень слов со списком их дефиниций; соотнести изображения с их названиями или описаниями.

2. Упражнения на развитие навыков диалогической речи. Можно выделить такие формы диалога:

а) вопросно-ответная форма диалога. Учащийся дает конкретный ответ на заданный вопрос, используя при этом в качестве образца тот языковой минимум, который содержится в вопросе;

б) диалог, когда из нескольких предлагаемых программой вариантов нужно выбрать правильный ответ;

в) диалог с правом построения собственного ответа. В программе заложены возможные варианты ответа, это помогает компьютеру понять и оценить ответ учащегося.

3. Тесты множественного выбора является наиболее распространенными среди тестовых заданий. Они могут в своем составе иметь следующие задания:

- выбор нужного ответа на вопрос;
- необходимость закончить фразу, используя предложенные тезисы;
- расположить в хронологическом порядке предложенные факты;
- соотнести между собой различные понятия;
- заполнить пропуски [3: с. 101].

В заданиях на заполнение пропусков можно заполнить пропуски, используя подсказки в виде слов на родном языке, которые необходимо перевести на иностранный язык и употребить в нужной форме. Возможно заполнить про-

пуски словами или словосочетаниями, выбрав их из предлагаемых программой. Если учащийся дает неправильный ответ, то возможны следующие действия:

- учащийся не может перейти к следующему заданию;
- учащийся переходит к следующему заданию, но с возможностью в дальнейшем (в рамках задания) исправить свой ответ;
- учащийся переходит на слайд, содержащий правило, которое объясняет допущенную ошибку или содержит комментарий по данному грамматическому случаю.

4. Игровые упражнения. Данные упражнения могут определяться сюжетной линией, где обучающийся является непосредственным участником событий, которые происходят с действующими лицами (виртуальные существа), управляемыми им самим. Учебный материал в данных программах трансформируется в игровую форму и представляется с помощью ассоциативных связей, что способствует повышению интереса у учащегося, активизирует его восприятие. Тем самым создаются условия для плодотворной учебной работы на разных этапах обучения иностранному языку. Контроль за усвоением учебного материала реализуется благодаря наличию в сюжетных ситуациях проблемных моментов. Необходимо заметить, что в игровых упражнениях часто имеют место элементы других типов упражнений (заполнение пропусков и на проверку овладения словарем) [5: с. 57–61].

Рассмотрев возможности мультимедийных обучающих программ, можно сделать вывод, что использование данных программ способствует совершенствованию образовательного процесса, дает возможность обучающимся тренировать виды речевой деятельности и сочетать их. С помощью таких программ можно создавать коммуникативные ситуации, автоматизировать языковые и речевые умения; они помогают реализовывать индивидуальный подход к обучению и способствуют интенсификации самостоятельной работы учащегося. С помощью мультимедийных программ у обучающихся лучше формируется коммуникативная компетенция — одна из основных компетенций, необходимых при освоении иностранного языка.

### *Литература*

1. Гершунский Б. С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы. М.: Педагогика, 1987. 264 с.
2. Гриншкун В. В., Реморенко И. М. Фронтиры «Московской электронной школы» // Информатика и образование. 2017. № 7 (286). С. 3–8.
3. Крючкова О. Н. Использование мультимедийных программ на уроках немецкого языка (как второго иностранного) // Создание виртуального межкультурного образовательного пространства средствами технологий электронного обучения: сборник статей. М.: МГПУ, 2017. С. 114–122.
4. Полонский В. М. Словарь по образованию и педагогике. М.: Высшая школа, 2004. 512 с.
5. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы: перспективы использования. М.: ИИО РАО, 2010. 140 с.

6. *Соболева А. В.* Использование мультимедийных технологий в обучении иностранным языкам // Педагогика: традиции и инновации: материалы IV Международной научной конференции. Челябинск: Два комсомольца, 2013. С. 119–123.

7. *Glenn A., Rawitsch D.* Computing in the social studies classroom // ICCE Publication University of Oregon Eugene, Oregon. 1984. 84 p.

8. *Scandura J.M.* Three roles for computer in education // Educational Technology. 1983. № 9. P. 218–221.

### *Literatura*

1. *Gershunskij B. S.* Komp'yuterizaciya v sfere obrazovaniya: Problemy` i perspektivy`. M.: Pedagogika, 1987. 264 s.

2. *Grinshkun V. V., Remorenko I. M.* Frontiry` «Moskovskoj e`lektronnoj shkoly» // Informatika i obrazovanie. 2017. № 7 (286). S. 3–8.

3. *Kryuchkova O. N.* Ispol'zovanie mul'timedijny`x programm na urokax nemeczkogo yazy`ka (kak vtorogo inostrannogo) // Sozdanie virtual'nogo mezhkul'turnogo obrazovatel'nogo prostranstva sredstvami texnologij e`lektronnogo obucheniya: sbornik statej. M.: MGPU, 2017. S. 114–122.

4. *Polonskij V. M.* Slovar` po obrazovaniyu i pedagogike. M.: Vy`sshaya shkola, 2004. 512 s.

5. *Robert I. V.* Sovremenny`e informacionny`e texnologii v obrazovanii: didakticheskie problemy`: perspektivy` ispol'zovaniya. M.: IIO RAO, 2010. 140 s.

6. *Soboleva A. V.* Ispol'zovanie mul'timedijny`x texnologij v obuchenii inostranny`m yazy`kam // Pedagogika: tradicii i innovacii: materialy` IV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. CHelyabinsk: Dva komsomol'ca, 2013. S. 119–123.

7. *Glenn A., Rawitsch D.* Comruting in the social studies classroom // ICCE Rublication University of Oregon Eugene, Oregon. 1984. 84 r.

8. *Scandura J. M.* Three roles for comruter in education // Educational Technology. 1983. № 9. P. 218–221.

***O. N. Kryuchkova***

### **Types and Capabilities of Multimedia Training Programs Used When Teaching Students a Foreign Language**

The article deals with the typology of multimedia programs used in foreign language lessons, their features and classification of exercises implemented with the help of multimedia training programs.

*Keywords:* computer training program; multimedia training program; student; foreign language training.

УДК 378

DOI 10.25688/2072-9014.2020.51.1.12

**М. А. Патрин,  
П. В. Полушкин,  
И. С. Григорьев**

## О движении манипулятора

В статье рассмотрены некоторые существующие манипуляторы и проводится сравнение их с рукой человека. Также рассматривается построение уровней движения и описаны проблемы программирования движений манипуляторов.

*Ключевые слова:* манипулятор; уровни построения движений; механика; биомеханика; программирование; кинематика.

**П**рограммирование движений манипулятора и непосредственно схвата кисти — сложный процесс, требующий от инженера знаний не только программирования, но и естественных наук, таких как физика и биология, а также математических знаний: математического анализа, дифференциальных уравнений, математической физики, геометрии и топологии. Наряду с этими знаниями необходимо иметь представления о еще одной науке из ряда естественно-научных дисциплин — биомеханике. Одной из основных задач биомеханики, является изучение свойств и функций опорно-двигательного аппарата человека и его двигательных действий, рассматриваемых с позиции механики [1].

На данный момент существует огромное количество манипуляторов. Роботами данного класса являются описанные, например, в работе [10] и представленные на специализированных сайтах<sup>1</sup>.

Робот от компании Festo<sup>2</sup> наиболее похож на человеческую руку. Одна из наиболее интересных его возможностей — самостоятельное обучение по методу проб и ошибок: на основе получаемых при работе данных рука оптимизирует свои действия до тех пор, пока задача не будет решена успешно.

Следующим весьма характерным для исследуемого вопроса будет робот-манипулятор от компании Dobot<sup>3</sup>. Это многофункциональный робот с возможностью самообучения. Данный робот может использоваться не только как манипулятор, но и как 3D-принтер или устройство для лазерной гравировки, с его помощью можно даже рисовать.

<sup>1</sup> uArm Educational Kit. URL: <https://clck.ru/Je9SJ> (дата обращения: 21.08.2019).

<sup>2</sup> BionicSoftHand. Pneumatic robot hand with artificial intelligence. URL: <https://www.festo.com/group/en/cms/13508.htm> (дата обращения: 21.08.2019).

<sup>3</sup> DOBOT Magician. URL: <https://www.dobot.cc/dobot-magician/product-overview.html> (дата обращения: 21.08.2019).

В анализ включим еще один робот, который также является манипулятором, но предназначен для имитации конвейерных линий.

Рассматривая движения представленных манипуляторов, можно провести аналогию с движением руки человека. С точки зрения биомеханики движения руки-манипулятора и движения руки человека схожи и для одного и того же действия требуются примерно одинаковые группы приводов [5].

Н. А. Бернштейн, исследуя движения человека, выяснил, что в зависимости от того, какую информацию получает мозг, можно классифицировать то или иное движение. Таким образом, были выделены уровни построения движений, при этом надо понимать, что эти уровни в буквальном смысле означают процессы, происходящие в нервной системе. В связи с этим каждый уровень имеет свои собственные специфичные моторные проявления и каждому уровню соответствует свой класс движений [4].

Первый уровень движений — бессознательный, то есть движения, относящиеся к данному уровню, происходят без участия мыслительной деятельности человека. Данный уровень — это поддержание тонуса мышц, способствующее организации движения человека вместе с остальными уровнями. Также на этом уровне регистрируются сигналы от чувствительных рецепторов, которые передают информацию о степени загруженности мышц и органов поддержания равновесия.

При рассмотрении данного уровня с точки зрения манипулятора можно заметить, что он как таковой отсутствует, то есть при отсутствии мышц, соответственно, отсутствует и их тонус, но это предположение будет не совсем верным. В случае механических устройств данный уровень можно представить как целостность механизмов, ответственных за движения, то есть если это пневматика или гидравлика, то это будет целостность трубок с воздухом или жидкостью.

На втором уровне обрабатываются сигналы от мышечно-суставных рецепторов, которые передают информацию о положении частей тела, то есть в мозг передается информация о том, какие группы мышц задействованы в данный момент, но при этом информация из окружающей среды не считывается и не передается. Этот уровень также отвечает за координацию движений, в которых задействована не одна группа мышц, и является неосознанным. С точки зрения механизмов этот уровень представляется процессами и устройствами сбора информации о занятости механизмов, ответственных за движение.

Третий уровень, по Н. А. Бернштейну, — это уровень пространственного поля, именно он предполагает взаимодействие человека с окружающим миром. На этом уровне в мозг передается информация от органов чувств: визуальные образы, слуховые сигналы, осязательные сигналы, а также температура и давление в окружающей среде. На третьем уровне строятся движения, зависящие от внешних факторов. Также к нему относятся все переместительные и манипуляционные движения. В рамках уровней механической руки сюда будут отнесены все движения, которые она делает, а также обработка показаний датчиков, например датчика расстояния или тепла.

Четвертый уровень — это уровень предметных действий здесь производятся уже полностью осознанные действия с предметами. На этом уровне все действия соответствуют логике предмета, то есть это не просто набор неосознанных движений, а целенаправленное действие. В данном случае движение производится с опорой на конечный результат, а не на средство его достижения. Реализация четвертого уровня для механических устройств представляет трудоемкий процесс, так как машина в отличие от человека не обладает интеллектом и не может действовать независимо от заложенной в нее программы, таким образом, если при выполнении заданного алгоритма возникают непредвиденные события, то выполнение алгоритма либо прекращается, либо продолжается, но исполняется некорректно.

На последнем уровне описания движения производятся уже не просто как действиями с объектами, а это действия интеллектуального характера, то есть они несут смысловую нагрузку. Это может быть письмо, речь, а также творческая работа: складывание оригами, резка по дереву и т. д. В плане работы различных устройств этот уровень может быть представлен как независимое от обстоятельств достижение решения поставленной задачи [2; 3; 4].

Таким образом, в более развернутом виде получается, что первый уровень построения движений, если говорить о механической руке, представлен устройствами, отслеживающими состояние механизмов, регистрирующими все отклонения от нормы и передающими данные в управляющую часть механизма. Следовательно, данный уровень движений является по большей части средством диагностики, то есть средством сбора информации о состоянии всего устройства.

Второй уровень ответственен за сбор информации о занятости частей механизма. Этот уровень важен не только тем, что позволяет отслеживать, какие механизмы задействованы, но и тем, что препятствует получению исполнительным механизмом дублирующих команд, которые могли бы привести к противоречию.

Следуя Н. А. Бернштейну, все данные, касающиеся положения механизма в пространстве, могут быть отнесены к третьему уровню. Информация, поступающая с этого уровня, также является важной, так как неточность определения положения механизма в пространстве может влиять не только на работу самого устройства, но и на успешность выстраивания системы взаимодействующих механических устройств. Такой системой может быть автоматизированная производственная линия, сборочный конвейер.

На четвертом уровне происходят движения, связанные с предметами: перемещение их, изменение, создание. Эти действия не могут исполняться сами собой, для их реализации необходим алгоритм, написанный на машинном коде. Современные языки программирования позволяют написать код программы не только быстро, но сделать его гибким, удобным к прочтению, легко изменяемым.

Пятый уровень связан непосредственно с самостоятельными и осознанными действиями с предметами и перемещениями в пространстве. Реализация движений такого уровня доступна для устройств, обладающих искусственным интеллектом. Можно воспроизвести осознанные движения для манипулятора путем установки датчиков, которые собирают информацию об окружающей среде. И если полученные данные из окружающей среды не соответствуют заданным, то исполняемый алгоритм прерывается и запускается другой — достижение решения задачи будет обеспечено.

Опираясь на уровни описания движений, предложенные А. Н. Бернштейном, можно предположить, что для движения механическим устройствам необходимы — по аналогии с человеком — приблизительно те же группы приводов, а также требуются те же группы органов, позволяющих собирать информацию как о внешнем окружении, так и о состоянии компонентов, входящих в состав устройства. Рассматривая непосредственно особенности кинематики самого манипулятора, можно провести для него аналогию с движениями руки человека и выделить из анатомической терминологии движения, характеризующиеся пространственными отношениями, схожие по механике с движениями механической руки. Такие движения могут быть классифицированы различными способами касательно человека, но касательно манипулятора необходимо учитывать ограничения, накладываемые конструкцией.

Движения как манипулятора, так и руки человека ограничены не только суставами. В обоих случаях присутствует связочный аппарат и мышечная тяга. В человеческом организме связочный аппарат и мышечная тяга реализуются за счет связок и мышц, в манипуляторе — за счет моторов и серводвигателей.

Основной задачей механических сочленений является обеспечение подвижности сочленяющихся частей манипулятора относительно друг друга. Существует несколько типов движений в сочленениях: сгибание, разгибание, пронация, супинация и вращение. Эти движения совершаются за счет трех типов суставов:

- трехосные суставы — данный тип суставов является наиболее подвижным, такие суставы обеспечивают движения конечности в трех направлениях;
- двухосные суставы — обеспечивают движение в двух направлениях;
- одноосные суставы — обеспечивают движение в одном направлении.

К основным суставам руки человека, обеспечивающим наибольший объем движений верхней конечности, относят: плечевой, локтевой (это сложный сустав, включающий плечелоктевой сустав, плечелучевой и проксимальный лучелоктевой суставы), лучезапястный (сформированный сочленением лучевой кости с костями запястья, а также дистальным лучелоктевым сочленением), пястно-фаланговые сочленения и суставы фаланг пальцев. Также можно выделить 1-й запястно-пястный сустав, обеспечивающий значительную свободу движений большому пальцу кисти.

Плечевой, лучезапястный суставы, пястно-фаланговые и суставы фаланг пальцев — это трехосные суставы и являются они одними из самых подвижных суставов руки. Локтевой сустав благодаря своей сложности позволяет осуществлять движения в двух осях [2; 9].

Сочленения в манипуляторе чаще всего реализуются при помощи двух типов сочленений: вращательного и поступательного, в некоторых случаях используются сферические сочленения, когда манипулятору требуется больше свободы движения.

Механические устройства могут быть ограничены в некоторых возможностях по сравнению с человеком, и поэтому часть движений не может быть выполнена с нужной точностью. Но наряду с ограничениями есть и расширение возможностей, например человек не может повернуть ладонь на  $360^\circ$ , а для механического устройства, если позволяет его конструкция, это движение может существовать.

Любое движение подчиняется определенным законам механики, что позволяет описать его простыми механическими моделями. Управление манипуляторами сопряжено с некоторыми проблемами, источником которых является их главное преимущество — универсальность и многозадачность. Даже в том случае, когда манипулятор предполагается использовать в рамках решения одной задачи, могут возникнуть дополнительные условия, например необходимо подбирать траекторию движения или менять ориентацию используемого инструмента, а также скорость и протяженность работы. При этом круг возможностей любого робота ограничен, и он может функционировать только в рамках заданных программистом условий рабочего пространства. Так же как и у человека, сила манипулятора ограничена возможностями его приводов, то есть моторов и сервомоторов.

Манипулятор можно рассмотреть как управляющую систему, образованную совокупностью датчиков и приводов, работающих на общую механическую нагрузку. Анализируя устройство роботов и проводя аналогию с человеком, можно выявить, что манипуляторы и антропоморфные роботы являются наиболее схожими с человеком по строению и, следовательно, для описания механических движений манипулятора могут быть применены те же кинетические уравнения.

Робот может быть представлен динамической моделью, вписывающейся в зависимости от установленных задач в конфигурационное или операционное пространство. Описать движения манипулятора возможно при помощи уравнений движения, которые представляют собой систему дифференциальных уравнений, задающихся через законы движения и определяющих состояние системы в координатах времени и пространства. В таком случае переменными уравнений движения становятся координаты и их производные, а коэффициентами при них — комбинации геометрических и динамических параметров, относящихся к системе тел, это могут быть, например, масса, моменты инерции, координаты центров масс и т. п. [6; 8].

Основываясь на таком подходе, можно выделить две наиболее подходящие задачи для описания движений манипулятора, а именно прямую и обратную задачи динамики. Главной целью решения первой задачи является определение равнодействующих сил, действующих на тело. Целью второй задачи является определение по заданным силам характера движения тела, то есть его координат, скорости и ускорения.

С точки зрения кинематики манипуляторы являются сложными для рассмотрения механизмами. Они могут работать не только в одном режиме, но в зависимости от обстоятельств способны переключаться между заданными алгоритмами, режимами. Здесь возможно выделить дополнительные подзадачи управления движениями манипулятора. Определяемые подзадачи должны основываться на динамике движения робота.

Первой подзадачей можно обозначить планирование траектории движения, проводимое с учетом как кинематических, так и динамических ограничений. То есть это расчет допустимых значений, при которых работа будет выполняться корректно и без лишних дополнительных действий. Решение этой задачи является одним из важнейших аспектов в работе программиста по разработке кода, управляющего действиями и движениями манипулятора. Если код написан некорректно или были допущены ошибки при его написании, может произойти отказ системы или понизится ее общая производительность [1; 8].

Второй подзадачей становится анализ устойчивости движения при возмущениях различной природы. Решение данной задачи непосредственно связано с устранением и предупреждением проблем, возникающих вследствие непредвиденных обстоятельств, возможных как по вине человека, так и внешних причин, таких, например, как землетрясение. Алгоритм работы манипулятора в подобных ситуациях должен приводить систему к остановке с наименьшими последствиями для нее. При таком подходе возможно существенное снижение затрат на восстановление общей работоспособности системы.

Следующая подзадача относится к динамике движения манипулятора — это вычисление скорости ответа системы на заданную команду, то есть анализ качества всей системы в целом. В случае долгого ответа системы на команду производительность системы может заметно снизиться, что приведет к дополнительным расходам или убыткам.

Последней выделяемой подзадачей может быть оценка применимых диапазонов скоростей и ускорений перемещения, при которых работа механизма укладывается в допустимые нормы и не происходит нежелательных операций или не возникает деформации механизмов.

### *Литература*

1. Беклемишев Н. Д., Платонов А. К., Соколов С. М., Трифонов О. В. Алгоритмы управления движением схвата манипулятора // Препринт ИПМ им. М. В. Келдыша. 2017. № 47. 36 с.

2. Батуев А. С., Куликов Г. А. Введение в физиологию сенсорных систем: учебное пособие для студентов биологических специальностей университетов. М.: Высшая школа, 1983. 247 с.
3. Бернштейн Н. А. Физиология движений и активность. М.: Наука, 1990. 494 с.
4. Бернштейн Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М.: Медицина, 1966. 349 с.
5. Бранков Г. Основы биомеханики. М.: Мир, 1981. 254 с.
6. Гельмгольц К. Скорость распространения нервного возбуждения. М.: Политиздат, 1923. 134 с.
7. Гиппенрейтер Ю. Б. Введение в общую психологию: курс лекций: учебное пособие. М.: Издательство Московского университета, 1988. 320 с.
8. Никандров В. В. Психомоторика: учебное пособие для вузов. СПб: Речь, 2004. 14 с.
9. Сиразетдинов Р. Т., Фадеев А. Ю., Хисамутдинов Р. Э. Новые технологии образования на основе малоразмерного антропоморфного робота РОМА // Информатика и образование. 2019. № 1 (300). С. 33–39.
10. Salisbury J. K., Craig J. Articulated Hands: Force Control and Kinematic Issues // International Journal of Robotics Research. 1982. № 1. Vol. 1. P. 4–17.

### *Literatura*

1. Beklemishev N. D., Platonov A. K., Sokolov S. M., Trifonov O. V. Algoritmy` upravleniya dvizheniem sxvata manipulyatora // Preprint IPM im. M. V. Keldy`sha. 2017. № 47. 36 s.
2. Batuev A. S., Kulikov G. A. Vvedenie v fiziologiyu sensoryn`x sistem: uchebnoe posobie dlya studentov biologicheskix special`nostej universitetov. M.: Vy`sshaya shkola, 1983. 247 s.
3. Bernshtejn N. A. Fiziologiya dvizhenij i aktivnost`. M.: Nauka, 1990. 494 s.
4. Bernshtejn N. A. Ocherki po fiziologii dvizhenij i fiziologii aktivnosti. M.: Medicina, 1966. 349 s.
5. Brankov G. Osnovy` biomexaniki. M.: Mir, 1981. 254 s.
6. Gel`mgol`cz K. Skorost` rasprostraneniya nervnogo vozvuzhdeniya. M.: Politizdat, 1923. 134 s.
7. Gippenrejter Yu. B. Vvedenie v obshhuyu psixologiyu: kurs lekcij: uchebnoe posobie. M.: Izdatel`stvo Moskovskogo universiteta, 1988. 320 s.
8. Nikandrov V. V. Psixomotorika: uchebnoe posobie dlya vuzov. SPb: Rech`, 2004. 14 s.
9. Sirazetdinov R. T., Fadeev A. Yu., Xisamutdinov R. E`. Novy`e texnologii obrazovaniya na osnove malorazmernogo antropomorfного робота ROMA // Informatika i obrazovanie. 2019. № 1 (300). S. 33–39.
10. Salisbury J. K., Craig J. Articulated Hands: Force Control and Kinematic Issues // International Journal of Robotics Research. 1982. № 1. Vol. 1. P. 4–17.

*M. A. Patrin.,  
P. V. Polushkin.,  
I. S. Grigoryev*

### **About the Movement of the Manipulator**

The article considers some existing manipulators and compares them with the human hand. Also, consider the construction of levels of motion and describe the problems of programming the movements of manipulators.

*Keywords:* manipulator; levels of construction of movements; mechanics; biomechanics; programming; kinematics.

УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2020.51.1.13

А. Г. Сиденко

## Использование стратегий геймификации для мотивации школьников обучению информатике

В статье обсуждается использование стратегий геймификации для мотивации школьников обучению информатике. Оценивается влияние, которое оказывает применение элементов технологии геймификации в организации процесса обучения школьников программированию.

*Ключевые слова:* технологии геймификации; обучение информатике; информатизация образования; мотивация обучения.

**В** условиях глобальной информатизации общества использование информационных и телекоммуникационных технологий оказывает огромное влияние на изменение методов обучения (в том числе и в информатике) и ведет к применению новых форм эффективной его организации. В числе таких современных форм организации обучения можно выделить три больших направления.

Во-первых, это техническая помощь и поддержка, оказываемая учителям в условиях постоянно меняющихся как аппаратных, так и программных средств обучения. Во-вторых, это разработка и внедрение электронных образовательных изданий и ресурсов, использование электронных учебников. В-третьих, это подготовка учителей к применению на уроках современных технологий обучения, дающих возможность организовать особую мотивирующую среду.

Технология геймификации позволяет применять принципы игрового дизайна и игровой механики к неигровому процессу. Она требует особой профессиональной подготовки учителей, в чем-то удовлетворяет интерес педагогов к различным приемам повышения мотивации обучающихся, вносит определенные поведенческие изменения в процесс обучения информатике<sup>1</sup> [1].

Геймификация, применяемая в рамках курса информатики, подразумевает использование игровых элементов в качестве приемов, влияющих на мотивационные факторы; в их числе мгновенная обратная связь, свобода совершать

<sup>1</sup> Domínguez A., Saenz-de-Navarrete J., de-Marcos L., Fernández-Sanz L., Pagés C., Martínez-Herráiz J. Gamifying Learning Experiences: Practical Implications and Outcomes. URL: [https://portal.uah.es/portal/page/portal/epd2\\_profesores/prof23288/publicaciones/GamifLearning-Experiences\\_pre-review\\_v3.1PreprintFinal.pdf](https://portal.uah.es/portal/page/portal/epd2_profesores/prof23288/publicaciones/GamifLearning-Experiences_pre-review_v3.1PreprintFinal.pdf) (дата обращения: 10.01.2020).

ошибки, свобода выбора траектории действий, осознанные и/или желаемые достижения, механика прогресса, персональный или командный рейтинг. Все это может стать полезными элементами совершенствования обучения информатике школьников и повлиять на уровень повышения мотивации, вовлеченности и достижений учащихся на уроках информатики<sup>2</sup>.

Специалисты отмечают, что практически всем школьникам 10–11-х классов нравится играть в различные компьютерные игры. С позиции влияния на обучение информатике игровые технологии могут быть использованы в рамках учебной программы в качестве вводного инструмента на уроках программирования.

Рассмотрим влияние, которое оказывает применение элементов технологии геймификации на организацию самого процесса изучения программирования, и попытаемся оценить это влияние на эффективность обучения информатике и другим предметам в целом, мотивацию школьников.

Сначала оценим влияние технологий геймификации на формирование целей обучения. Для этого проанализируем публикации и мнения учителей, представленные в сети Интернет в открытом доступе.

Большинство педагогов (77,3 %) отмечают, что применение технологии геймификации в организации и осуществлении образовательного процесса было «очень эффективным» или даже «чрезвычайно эффективным» при взаимодействии с обучаемыми. Создание игры можно рассматривать как мини-проект. Такая учебная задача предполагает большую самостоятельность в выборе подходов для ее решения, проведения поиска наиболее оптимальных творческих вариантов реализации собственного взгляда, позиции.

Все это, по мнению большинства педагогов (64,7 %), оказывает положительное воздействие на повышение мотивации участников образовательного процесса, а 86,7 % из них считают геймификацию эффективным способом благотворного влияния на общее поведение учащихся в классе.

Кроме того, более половины педагогов, обобщающих в сети Интернет коллективный опыт по использованию технологий геймификации, отмечают, что такой подход к обучению помогает сформировать навыки планирования, работы в команде, положительно влияет на характер общения между учителем и учеником.

Таким образом, геймификация:

- новый инструмент, который активно начинает применяться для повышения качества обучения<sup>3</sup>;
- повышает уровень вовлеченности школьника в процесс обучения и его мотивацию<sup>4</sup>;

<sup>2</sup> Glover I. (2013) Play as You Learn: Gamification as a Technique for Motivating Learners. URL: <http://shura.shu.ac.uk/7172/> (дата обращения: 10.01.2020).

<sup>3</sup> Surendeleg G., Murwa V., Yun H. - K., Kim Y. S. URL: <http://www.m-hikari.com> (дата обращения: 10.01.2020).

<sup>4</sup> Lee J. J., Hammer J. Gamification in Education: What, How, Why Bother? URL: [https://www.researchgate.net/publication/258697764\\_Gamification\\_in\\_Education\\_What\\_How\\_Why\\_Bother](https://www.researchgate.net/publication/258697764_Gamification_in_Education_What_How_Why_Bother) (дата обращения: 10.01.2020).

- способствует улучшению изучения и понимания предмета;
- оказывает влияние на эмоциональный фон школьника: к игре проявляется любопытство, есть своя радость и гордость от достигнутых результатов, появляются иные позитивные эмоциональные переживания, оптимизм, и гордость;
- способствует социальному взаимодействию между обучающимися за счет их коммуникации, участия в совместном обсуждении с целью поиска решения;
- создает возможность для самовыражения школьников;
- появляется свобода действий по исправлению неправильного решения, причем это можно сделать самостоятельно и без негативных последствий<sup>5</sup>.

### *Литература / Literatura*

1. *Duggal K., Srivastav A., Kaur S.* Gamified Approach to Database Normalization // International Journal of Computer Applications. 2014. № 93. P. 47–53.

*A. G. Sidenko*

### **Using Gamification Strategies to Motivate Students in Computer Science Education**

The article discusses the use of gamification strategies to motivate students to learn computer science. The influence of the use of elements of the teimification technology in the organization of the process of teaching students programming is estimated.

*Keywords:* gamification technologies; informatics training; education informatization; learning motivation.

---

<sup>5</sup> *Pavlus J.* The Game of Life. URL: <https://doi.org/10.1038/scientificamerican1210-43> (дата обращения: 10.01.2020).

**АВТОРЫ «ВЕСТНИКА МГПУ», СЕРИЯ  
«ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ  
ОБРАЗОВАНИЯ», 2020, № 1 (51)**

**Азевич Алексей Иванович** — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информатизации образования Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: [asv44dfg@mail.ru](mailto:asv44dfg@mail.ru)

**Байчорова Сафият Кадыевна** — старший преподаватель кафедры алгебры и геометрии Карачаево-Черкесского государственного университета им. У. Д. Алиева.

E-mail: [safiat.k.@yandex.ru](mailto:safiat.k.@yandex.ru)

**Бернадинер Максим Игоревич** — специалист Института среднего профессионального образования им. К. Д. Ушинского МГПУ.

E-mail: [bernadinermi@mgpu.ru](mailto:bernadinermi@mgpu.ru)

**Бордачев Дмитрий Викторович** — аспирант кафедры информатизации образования Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: [dmitry@bordachev.info](mailto:dmitry@bordachev.info)

**Бостанова Фатима Ахмедовна** — кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры алгебры и геометрии Карачаево-Черкесского государственного университета им. У. Д. Алиева.

E-mail: [famafa\\_bost5947@mail.ru](mailto:famafa_bost5947@mail.ru)

**Бочкарева Ольга Викторовна** — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры автоматизированных систем управления и программного обеспечения филиала Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А. В. Хрулева.

E-mail: [olyboch@mail.ru](mailto:olyboch@mail.ru)

**Воробьева Наталья Александровна** — кандидат педагогических наук, доцент, заместитель директора Института среднего профессионального образования им. К. Д. Ушинского МГПУ.

E-mail: [Nvorobyova@mgpu.ru](mailto:Nvorobyova@mgpu.ru)

**Гербеков Хамид Абдулович** — кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой алгебры и геометрии Карачаево-Черкесского государственного университета им. У. Д. Алиева.

E-mail: hamit\_gerbekov@mail.ru

**Григорьев Иван Сергеевич** — аспирант кафедры информатики и прикладной математики Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: grigorivs@icloud.com

**Григорьева Анна Сергеевна** — аспирант кафедры информатизации образования Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: ane4ka-grigoreva@mail.ru

**Гриншкун Вадим Валерьевич** — доктор педагогических наук, профессор, член-корреспондент РАО, заведующий кафедрой информатизации образования Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: vadim@grinshkun.ru

**Заславская Ольга Юрьевна** — доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информатизации образования Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: zaslavskaya@mgpu.ru

**Заславский Алексей Андреевич** — кандидат педагогических наук, доцент дирекции образовательных программ МГПУ.

E-mail: zaslavskijjaa@mgpu.ru

**Краснова Гульнара Амангельдиновна** — доктор философских наук, профессор, главный научный сотрудник Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ.

E-mail: director\_ido@mail.ru

**Крючкова Ольга Николаевна** — аспирант Института педагогики и психологии образования МГПУ.

E-mail: olja-kr4@mail.ru

**Лайпанова Мариям Срапилевна** — старший преподаватель кафедры алгебры и геометрии Карачаево-Черкесского государственного университета им. У. Д. Алиева.

E-mail: safiat.k.@yandex.ru

**Обоева Светлана Владимировна** — кандидат педагогических наук, старший преподаватель Института среднего профессионального образования им. К. Д. Ушинского МГПУ.

E-mail: OboevaSV@mgpu.ru

**Патрин Михаил Алексеевич** — магистрант Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: PatrinMA@mgpu.ru

**Полушкин Павел Владимирович** — аспирант Российского научного центра рентгенорадиологии.

E-mail: ppolushkin.93@mail.ru

**Сиденко Андрей Григорьевич** — аспирант кафедры информатизации образования Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: agsidenko@gmail.com

**Скурлатов Виталий Вячеславович** — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автоматизированных систем управления и программного обеспечения филиала Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А. В. Хрулева.

E-mail: vitalijvs@yandex.ru

**Сурхаев Магомед Абдулаевич** — доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных и коммуникационных технологий Дагестанского государственного педагогического университета.

E-mail: surhaev@mail.ru

**Царапкина Юлия Михайловна** — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К. А. Тимирязева.

E-mail: julia\_carapkina@mail.ru

**Чанкаев Мурат Хасанович** — кандидат физико-математических наук, доцент, проректор по учебной работе Карачаево-Черкесского государственного университета им. У. Д. Алиева.

E-mail: prur.kcsu@mail.ru

**AUTHORS**  
**of «Vestnik of Moscow City University»,**  
**Series of «Informatics and Informatization of Education»,**  
**2020, № 1 (51)**

**Azevich Alexey Ivanovich** — PhD (Pedagogy), Associate Professor, docent of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: asv44dfg@mail.ru

**Baychorova Sapiyat Kadyevna** — senior lecturer at the Department of Algebra and Geometry, Umar Aliev Karachai-Cherkess State University.

E-mail: safiat.k.@yandex.ru

**Bernadiner Maxim Igorevich** — specialist of the Institute of vocational education named after K. D. Ushinsky, Moscow City University.

E-mail: BernadinerMI@mgpu.ru

**Bordachev Dmitry Viktorovich** — post-graduate student of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: dmitry@bordachev.info

**Bostanova Fatima Akhmedovna** — PhD (Physical and Mathematical Sciences), Associate Professor, docent of the Department of Algebra and Geometry, Umar Aliev Karachai-Cherkess State University.

E-mail: famafa\_bost5947@mail.ru

**Bochkareva Olga Viktorovna** — PhD (Pedagogy), Associate Professor, docent of the Department of Automated Control Systems and Software of the Branch, Federal State-Owned «Military Educational Institution of Logistics named after General of the Army A. V. Khrulov» of the Ministry of Defense of the Russian Federation

E-mail: olyboch@mail.ru

**Chankaev Murat Khasanovich** — PhD (Physical and Mathematical Sciences), Associate Professor, Vice-rector, Umar Aliev Karachai-Cherkess State University.

E-mail: prur.kcsu@mail.ru

**Gerbekov Hamid Abdulovich** — PhD (Pedagogy), Associate Professor, head of the Department of Algebra and Geometry, Umar Aliev Karachai-Cherkess State University.

E-mail: hamit\_gerbekov@mail.ru

**Grigorev Ivan Sergeevich** — post-graduate student of the Department of Informatics and Applied Mathematics, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: grigorivs@icloud.com

**Grigorieva Anna Sergeevna** — post-graduate student of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: ane4ka-grigoreva@mail.ru

**Grinshkun Vadim Valerievich** — Doctor of Pedagogy, Full Professor, corresponding member of Russian Academy of Education, Head of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: vadim@grinshkun.ru

**Krasnova Gulnara Amangeldinovna** — Doctor of Philosophy, Full Professor, chief researcher, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA).

E-mail: director\_ido@mail.ru

**Kryuchkova Olga Nikolaevna** — post-graduate student, Institute of Pedagogy and Psychology of Education, Moscow City University.

E-mail: olja-kr4@mail.ru

**Laipanova Mariam Srapilevna** — senior lecturer at the Department of Algebra and Geometry, Umar Aliev Karachai-Cherkess State University.

E-mail: safiat.k.@yandex.r

**Oboeva Svetlana Vladimirovna** — PhD (Pedagogy), senior lecturer of the Institute of vocational education named after K.D. Ushinsky, Moscow City University.

E-mail: OboevaSV@mgpu.ru

**Patrin Mikhail Alekseevich** — master's student of the Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: PatrinMA@mgpu.ru

**Polushkin Pavel Vladimirovich** — PhD student Russian Scientific Center of Roentgen Radiology.

E-mail: ppolushkin.93@mail.ru

**Sidenko Andrey Grigoryevich** — post-graduate student of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: agsidenko@gmail.com

**Skurlatov Vitaliy Vyacheslavovich** — PhD (Technical Sciences), Associate Professor, docent of the Department of Automated Control Systems and Software of the Branch, Federal State-Owned «Military Educational Institution of Logistics named after General of the Army A. V. Khrulov» of the Ministry of Defense of the Russian Federation

E-mail: vitalijvs@yandex.ru

**Surkhaev Magomed Abdulayevich** — Doctor of Pedagogy, Full Professor, head of the Department of Information and Communication Technologies, Dagestan State Pedagogical University.

E-mail: surhaev@mail.ru

**Tsarapkina Julia Mikhailovna** — PhD (Pedagogy), Associate Professor, docent of the Department of Pedagogy and Psychology of Professional Education, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy.

E-mail: julia\_carapkina@mail.ru

**Vorobeva Natalia Alexandrovna** — PhD (Pedagogy), Associate Professor, Deputy Director of the Institute of Vocational Education named after K. D. Ushinsky, Moscow City University.

E-mail: Nvorobyova@mgpu.ru

**Zaslavskaya Olga Yurievna** — Doctor of Pedagogy, Full Professor, professor of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: Zaslavskaya@mgpu.ru

**Zaslavsky Alexey Andreevich** — PhD (Pedagogy), docent of the Directorate of educational programs, Moscow City University.

E-mail: ZaslavskijjAA@mgpu.ru

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Уважаемые авторы!

В журнале печатаются как оригинальные, так и обзорные статьи по информатике, информационным технологиям в образовании, а также методики преподавания информатики, разработки в области информатизации образования. Журнал адресован педагогам высших и средних специальных учебных заведений, учителям школ, аспирантам, соискателям ученой степени, студентам.

Редакция просит вас при подготовке материалов, предназначенных для публикации в «Вестнике», руководствоваться следующими требованиями к оформлению научной литературы.

1. Шрифт: Times New Roman, 14 кегль, межстрочный интервал — 1,5 поля: верхнее, нижнее и левое — по 20 мм, правое — 10 мм. Объем статьи, включая список литературы и постраничные сноски, не должен превышать 18–20 тыс. печатных знаков (0,4–0,5 а. л.). При использовании латинского или греческого алфавита обозначения набираются: латинскими буквами — в светлом курсивном начертании; греческими буквами — в светлом прямом. Рисунки должны выполняться в графических редакторах. Графики, схемы, таблицы нельзя сканировать. Формулы набираются в математическом редакторе Microsoft Word. Размеры формул: обычный — 11 пт, крупный индекс — 6 пт, мелкий индекс — 5 пт, крупный символ — 18 пт, мелкий символ — 10 пт.

2. Инициалы и фамилия автора набираются полужирным шрифтом в начале статьи слева, заголовок — посередине полужирным шрифтом.

3. В начале статьи после названия помещаются аннотация на русском языке (не более 500 печатных знаков) и ключевые слова и словосочетания (не более 5), разделяют их точкой с запятой.

4. Статья снабжается пристатейным списком литературы, оформленным в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись», на русском и английском языках.

5. Ссылки на издания из пристатейного списка даются в тексте в квадратных скобках, например: [3, с. 57] или [6, т. 1, кн. 2, с. 89].

6. Ссылки на интернет-ресурсы и архивные документы помещаются в тексте в круглых скобках или внизу страницы по образцам, приведенным в ГОСТ Р 7.05–2008 «Библиографическая ссылка».

7. В конце статьи (после списка литературы) указываются название статьи, автор, аннотация (Resume) и ключевые слова (Keywords) на английском языке.

8. Рукопись подается в редакцию журнала в установленные сроки на электронном и бумажном носителях.

9. К рукописи прилагаются сведения об авторе (ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, электронный или почтовый адрес для контактов) на русском и английском языках.

10. В случае несоблюдения какого-либо из перечисленных требований автор обязан внести необходимые изменения в рукопись в пределах срока, установленного для ее доработки.

Более подробные сведения о требованиях к оформлению рукописи можно найти на официальном сайте журнала: [vestnik.mgpi.ru](http://vestnik.mgpi.ru).

Плата за публикацию рукописей в журнале не взимается.

По вопросам публикаций статей в журнале обращаться к заместителю главного редактора *Виктору Семеновичу Корнилову* (Москва, ул. Шереметьевская, д. 29, кафедра информатизации образования Института цифрового образования Московского городского педагогического университета).

Телефон редакции: (495) 618-40-33.

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

ДЛЯ ЗАМЕТОК

## **Вестник МГПУ**

Журнал Московского городского педагогического университета  
*Серия «Информатика и информатизация образования»*  
2020, № 1 (51)

Зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации  
по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации:  
ПИ № 77-17124 от 26 декабря 2003 г.

### **Главный редактор:**

член-корреспондент РАО, доктор технических наук,  
профессор *С. Г. Григорьев*

Главный редактор выпуска:

кандидат исторических наук, старший научный сотрудник

*Т. П. Веденеева*

Редактор:

*С. П. Пузырьков*

Корректор:

*К. М. Музамилова*

Техническое редактирование и верстка:

*О. Г. Арефьева*

Научно-информационный издательский центр МГПУ  
129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4

Телефон: (499) 181-50-36

Сайт: [vestnik.mgpu.ru](http://vestnik.mgpu.ru)

Подписано в печать: 14.05.2020 г.  
Формат 70 × 108 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Объем 6,5 усл. печ. л. Тираж 1000 экз.