

# ВЕСТНИК

**МОСКОВСКОГО ГОРОДСКОГО  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**

**СЕРИЯ**

**«ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»**

**№ 2 (48)**

**Издается с 2003 года**

**Выходит 4 раза в год**

**Москва**

**2019**

**VESTNIK**

**MOSCOW CITY UNIVERSITY**

**SCIENTIFIC JOURNAL**

**SERIES**

**«INFORMATICS AND INFORMATIZATION OF EDUCATION»**

**№ 2 (48)**

**Published since 2003**

**Quarterly**

**Moscow**

**2019**

## **РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

<b>Реморенко И.М.</b> председатель	ректор ГАОУ ВО МГПУ, кандидат 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

- Балыкбаев Т.О., Бидайбеков Е.Ы., Гринишкун В.В.*  
Построение цифрового университета в КазНПУ  
им. Абая как подход к информатизации педагогического  
образования..... 8

### Формирование информационно-образовательной среды

- Мишота И.Ю.* От эмергентного обучения  
к образовательной блокчейн-системе..... 17
- Царапкина Ю.М., Петрова М.М.* Образовательный  
портал как основа формирования и развития  
информационной среды учебного заведения..... 23

### Менеджмент образовательных организаций

- Каратаева Г.Е., Каратаев А.С.* Интеллектуальное  
рабочее место как метод использования цифровых  
технологий в управлении современным университетом..... 34
- Краснова Г.А.* Докторантура онлайн:  
основные подходы и модели ..... 47
- Павлова А.Е.* Коммуникативная компетенция  
координаторов программ «Международного  
бакалавриата» ..... 52

**Инновационные педагогические технологии в образовании**

<i>Яковлев В.Б.</i> Линейное и нелинейное оценивание параметров регрессии в Microsoft Excel .....	58
---	----

**Трибуна молодых ученых**

<i>Арарат-Исаева М.С.</i> Игрофикация на занятиях по робототехнике с учащимися младшего школьного возраста .....	72
<i>Донцова М.А.</i> Подготовка занятий элективного курса по математическому анализу с использованием МЭШ .....	80
<i>Поляк И.В.</i> Рекомендации учителю при работе со школьниками над исследовательскими проектами по математике .....	87
<i>Якименко Т.А.</i> Цифровое домашнее задание .....	94

**Авторы «Вестника МГПУ», серия «Информатика**

<b>и информатизация образования», 2019, № 2 (48).....</b>	<b>100</b>
---	------------

<b>Требования к оформлению статей.....</b>	<b>104</b>
--	------------

## CONTENTS

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

- Balykbayev T.O., Bidaibekov E.Y., Grinshkun V.V.*  
Development of Digital University in KazNPU  
Named after Abay as an Approach to Informatization  
of Pedagogical Education..... 8

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

- Mishota I.Yu.* From Emergent Learning to Educational  
Blockchain System..... 17
- Tsarapkina Yu.M., Petrova M.M.* Educational Portal  
as the Basis for Formation and Development  
of Educational Institution Information Environment ..... 23

### **Management Of Educational Organizations**

- Karataeva G.E., Karataev A.S.* Intellectual Workplace  
as a Method of Using Digital Technologies  
in Modern University Management ..... 34
- Krasnova G.A.* Doctoral Studies Online:  
Basic Approaches and Models ..... 47
- Pavlova A.E.* Communicative Competence  
of Programs Coordinators of «International  
Baccalaureate» ..... 52

## **Innovative Pedagogical Technologies in Education**

<i>Yakovlev V.B.</i> Linear and Nonlinear Estimation of Regression Parameters in Microsoft Excel.....	58
--	----

## **Tribune of Young Scientists**

<i>Ararat-Isaeva M.S.</i> Gamification on Robotics Classes with Students of Primary School Age.....	72
<i>Dontsova M.A.</i> Mathematical Analysis Elective Courses Preparation with the Use of Moscow Electronic School .....	80
<i>Polak I.V.</i> Recommendations to the Teacher When Working with Schoolchildren on Research Projects in Mathematics.....	87
<i>Yakimenko T.A.</i> Digital Homework .....	94

## **Authors of the «Vestnik of Moscow City University»,**

<b>Series «Informatics and Informatization of Education», 2019, № 2 (48) .....</b>	<b>102</b>
--	------------

<b>Requirements for Registration of Articles .....</b>	<b>104</b>
--	------------

**Т.О. Балыкбаев,  
Е.Ы. Бидайбеков,  
В.В. Гриншкун**

## **Построение цифрового университета в КазНПУ им. Абая как подход к информатизации педагогического образования**

В статье описываются подходы к рассмотрению комплексной информатизации вуза в качестве одного из факторов трансформации ведущего педагогического университета в системообразующую основу для развития общегосударственной системы педагогического образования. Перечисляются меры, связанные с использованием цифровых технологий, значимые с точки зрения возможности их тиражирования различными педагогическими вузами.

*Ключевые слова:* информатизация образования; педагогическое образование; цифровой университет; информационные технологии; лидер.

**Д**еятельность современного педагогического вуза нельзя рассматривать только лишь как деятельность, направленную на подготовку учителей. Практически все подобные институты и университеты проводят научные и методические исследования, издают научную и учебную литературу, разрабатывают средства обучения, являются инициаторами мероприятий, значимых для педагогического сообщества. С учетом этих и других факторов можно говорить о наличии и актуальности деятельности педагогических вузов, направленной во внешний мир, нацеленной не только на учебный процесс подготовки студентов и решение других внутренних задач.

Актуальность такой работы обусловлена необходимостью участия каждого педагогического вуза в формировании и совершенствовании общегосударственной системы педагогического образования. Подобная работа требует координации усилий различных образовательных организаций, а также интеграции, систематизации и распространения ее результатов. Неслучайно в системе



педагогического образования государств — участников СНГ имеются вузы, играющие ключевую роль в общем развитии систем подготовки педагогов. Об этом свидетельствует их публикационная активность, наличие известных научных школ, функционирование на их базе учебно-методических и других профессиональных объединений. Примерами российских вузов, выполняющих такую функцию, являются: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Московский педагогический государственный университет, Московский городской педагогический университет, некоторые другие вузы. В Республике Казахстан подобную роль на протяжении многих лет по объективным причинам играет Казахский национальный педагогический университет имени Абая (КазНПУ им. Абая). Очевидно, что подобная интеграционная роль должна быть подкреплена выделением и постоянной актуализацией соответствующих задач, а также поиском и нахождением путей их решения с последующим распространением наработанного опыта.

Необходимость выполнения этими вузами ключевых для развития систем педагогического образования функций подчеркивается на государственном уровне. Так, например, в декабре 2018 года президентом Республики Казахстан внимание коллектива КазНПУ им. Абая было акцентировано на необходимости выполнения ключевой роли для дальнейшего развития республиканской системы педагогического образования в условиях обновления технологий и средств жизнедеятельности современного общества. Безусловно, аналогичные задачи стоят и перед вышеотмеченными российскими педагогическими вузами, а также перед вузами многих других стран.

Выполнение координационной и интегрирующей функции возможно на основе сбора и распространения наиболее эффективного и результативного опыта, накопленного в самых разных областях работы педагогического вуза, таких, например, как поиск новых методов и содержания обучения будущих педагогов, способы оценки качества обучения, приемы организационно-управленческой деятельности. Очевидно, что относительно новой, но очень востребованной и значимой сферой, выводящей некоторые вузы в лидеры государственной системы подготовки педагогов, является информатизация педагогического образования. К этой сфере следует отнести и возможность распространения положительного опыта не только в области применения цифровых технологий в образовании, но и в области подготовки учителей к работе с молодым поколением, для которого такие технологии являются основными.

Поиск соответствующих уровню проблемы подходов и факторов является одной из задач, стоящих перед международной лабораторией проблем информатизации образования и образовательных технологий, созданной на базе КазНПУ им. Абая в рамках соглашения о сотрудничестве между КазНПУ им. Абая, Московским городским педагогическим университетом и Красноярским государственным педагогическим университетом им. В.П. Астафьева, подписанного в 2017 году. Обсуждению некоторых подходов к выполнению КазНПУ им. Абая лидирующих функций в области информатизации и цифровизации педагогического образования

и организации обмена соответствующим опытом был посвящен Второй Международной казахстанско-российский научный семинар «Цифровой университет: международная глобализация педагогического образования», инициированный и проведенный членами лаборатории в марте 2018 года в г. Красноярске на базе Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. Безусловно, соответствующий опыт КазНПУ им. Абая будет представлять интерес не только для указанных выше педагогических вузов, но и для многих других на всем постсоветском пространстве.

Стратегические документы, разработанные и действующие в университете, предусматривают лидирующие функции вуза и возможность распространения передового опыта в сфере информатизации педагогического образования. Так, в частности, документом «Стратегическое намерение университета» предусмотрено, что к 2025 году КазНПУ им. Абая должен стать «лидером педагогического образования в СНГ, кузницей учителей XXI века. Трансформируя результаты передовых исследований в области педагогики, методики преподавания и технологий обучения в лучшие образовательные программы, университет повышает престиж профессии учителя и становится мощным драйвером развития страны»<sup>1</sup>. Такой стратегический вектор ориентирован на деятельность университета как драйвера развития страны, что достигается через лидерство вуза в общегосударственной системе педагогического образования.

В Стратегическом плане развития КазНПУ им. Абая на 2018–2025 годы содержится достаточно большое количество факторов и мероприятий, которые можно рассматривать в качестве звеньев общей системы обеспечения лидерования университета и внедрения востребованных технологий цифровизации<sup>2</sup>. Одну из значимых ролей в этом направлении может играть функционирующий в университете Республиканский учебно-методический совет Министерства образования и науки Казахстана по группе специальностей «Образование». Его решения и возможности по коллективному обсуждению прогрессивных подходов будут способствовать распространению передового опыта по использованию технологий. Другим значимым примером для тиражирования могут служить несколько образовательных программ, реализуемых в КазНПУ им. Абая на английском языке. Стратегическим планом предусмотрено их внедрение в педагогические вузы Казахстана, что соответствует осуществлению идей руководства республики по развитию системы трехязычной подготовки студентов. Современные системы дистанционного обучения, а также компьютерные средства электронного перевода могут иметь существенное значение для развития подобных образовательных программ.

<sup>1</sup> Стратегическое намерение университета // Сайт КазНПУ им. Абая. URL: <http://www.kaznpu.kz/ru/1862/page/> (дата обращения: 01.02.2019).

<sup>2</sup> Стратегический план развития Казахского национального педагогического университета им. Абая на 2018–2025 годы // Сайт КазНПУ им. Абая. URL: [http://www.kaznpu.kz/docs/strategy/strategiya\\_-\\_2018\\_.pdf](http://www.kaznpu.kz/docs/strategy/strategiya_-_2018_.pdf) (дата обращения: 01.02.2019).

Три проекта, в том или ином виде описывающие требования к педагогическим кадрам, предусмотренные планами развития университета, могут оказаться интересными для всей системы педагогического образования не только в связи с потребностью выработки соответствующих подходов к их реализации, но и в связи с поиском путей к определению необходимых профессиональных качеств школьных учителей и преподавателей вуза, обусловленных работой с цифровыми технологиями. В числе таких проектов университета можно назвать создание актуализированного портрета учителя XXI века, формирование кодекса корпоративной культуры работника университета и форсайт-исследование по подготовке педагогических кадров для идущей четвертой промышленной революции. Согласно стратегическому плану университет должен стать открытым, инновационным, цифровым, что соответствует обсуждаемому в настоящей статье направлению его развития.

В КазНПУ им. Абая осуществляется комплекс мер по его трансформации к 2022 году в исследовательский университет и одновременно в цифровой университет. Создание вышеупомянутой международной лаборатории — один из шагов на пути к решению обеих задач. С учетом выполнения лидирующих функций университету целесообразно совмещение этих целей и программ развития в единую объемную программу, учет положений которой мог бы быть актуальным для других педагогических вузов. Если говорить более точно, то с течением времени КазНПУ им. Абая, как и многие другие педагогические вузы, должен претерпеть изменения в направлении перехода от решения задач по подготовке школьных учителей к становлению университета с широким перечнем специальностей, что характерно для современного этапа развития большинства педагогических вузов, далее — к формированию цифрового университета и через него — к достижению уровня исследовательского вуза — системообразующей основы (вуза-образца) для национальной системы педагогического образования

Можно сформулировать как минимум 20 различных предложений, касающихся как использования цифровых технологий, так и формирования университета-образца — флагмана национальной системы педагогического образования. Все они так или иначе связаны с возможностью тиражирования и распространения накапливаемого опыта в сфере информатизации подходов к подготовке современных педагогических кадров.

1. Демонстрация для других вузов новых подходов к унификации и интеграции цифровых технологий в разных видах деятельности педагогического университета.

2. Определение и систематизация общих для педагогических вузов информационных потоков и баз данных.

3. Распространение опыта, накапливаемого в области постепенного снижения опоры на аудиторную систему подготовки (с ее сегодняшней привязкой ко времени занятий и их видам), расширение элементов нового типа подготовки, базирующихся на применении цифровых и дистанционных технологий.

4. Отбор и применение в масштабах страны технологий для дистанционного обучения и повышения квалификации педагогов.

5. Распространение имеющегося опыта и информации о научных школах, имеющих отношение к области цифровизации педагогического образования.

6. Создание востребованных студентами разных вузов массовых открытых онлайн-курсов для обучения по программам педагогического образования на русском, английском, казахском и других языках.

7. Проектирование и разработка казахстанской платформы для педагогических массовых открытых онлайн-курсов или открытие своего педагогического раздела на платформах Coursera, EdX, Udacity и других. В объемах этой работы возможно создание единой подобной платформы в рамках кооперации вузов, входящих в Евразийскую ассоциацию педагогических университетов.

8. Создание возможности, разработка педагогических, организационных и юридических механизмов и нормативов для сертификации казахстанских и российских студентов, окончивших обучение в рамках массовых открытых онлайн-курсов.

9. Опытная интеграция республиканских и российских проектов (BILIM Land, «Московская электронная школа» и других) в разные виды деятельности КазНПУ им. Абая, распространение рекомендаций по итогам такого применения цифровых технологий.

10. Развитие КазНПУ им. Абая до уровня ведущего научно-педагогического центра по разработке содержательного и методического обеспечения общенациональных проектов в сфере цифровизации школьного и профессионального педагогического образования.

11. Формирование внутри вуза и в рамках системы педагогического образования комплекса цифровых ресурсов для обучения школьников, студентов колледжей, бакалавров, магистров и PhD-докторантов.

12. Разработка средств и технологий, благодаря которым ведущий педагогический университет может стать «цифровым окном», через которое мир может узнать о специфике национальной системы педагогического образования (расширение сайта вуза, специализированные электронные публикации, создание и распространение массовых открытых онлайн-курсов и т. п.).

13. Поиск и перевод на казахский и русский языки материалов из мировых ресурсов в области школьного и педагогического образования, а также имеющих отношение к актуальным подходам к их информатизации.

14. Формирование и распространение опыта создания и применения для подготовки педагогов так называемых умных аудиторий, в которых на основе учета специально разработанных технологических и педагогических принципов осуществляется интеграция аналоговых, электрических и электронных цифровых средств обучения (по аналогии с технологией интернета вещей, используемой в быту и на производстве).

15. Демонстрация возможности сокращения парка цифровой техники в педагогических вузах за счет максимального использования личных устройств студентов и педагогов (технологии BYOD).

16. Развитие КазНПУ им. Абая как центра внедрения блокчейн-технологий, связанных с коллективной объективной оценкой образовательных цифровых ресурсов и результатов обучения студентов в педагогических вузах.

17. Распространение опыта обучения цифровой робототехнике, использования такой техники в качестве объекта и средства обучения будущих педагогов. Развитие КазНПУ им. Абая как ведущего вуза, осуществляющего подготовку учителей, способных эффективно учить робототехнике школьников.

18. Выполнение функций, направленных на консолидацию педагогического сообщества, в частности ведение республиканской социальной телекоммуникационной сети для профессионального общения учителей, преподавателей вузов и обучающихся.

19. Электронное издание и рецензирование научных журналов в области образования, публикующих научные и научно-методические статьи ученых и педагогов из разных стран.

20. Проведение цифровых рекламных мероприятий, основанных на публикациях различных материалов в сети Интернет, позиционирующих КазНПУ им. Абая как лидера системы педагогического образования в республике.

С учетом этих и других факторов, а также с целью системной информатизации всех видов деятельности в КазНПУ им. Абая разрабатывается концепция цифровой образовательной среды университета. Такая концепция может стать модельной для разработки аналогичных концепций информатизации республиканских педагогических вузов. Концепция отражает несколько направлений и подходов к использованию цифровых технологий в многосторонней деятельности педагогического вуза:

– раздел *Анализ уровня цифровизации* отражает существующую ситуацию в области использования цифровых технологий в университете, описывая современные глобальные тренды и состояние цифровой инфраструктуры, использование цифровых технологий сотрудниками, определяя возможные показатели внедрения цифровых технологий;

– раздел *Приоритетные направления цифровизации* содержит описание целей, задач и принципов цифровизации педагогического университета с опорой на облачно-ориентированный подход к работе с информацией;

– раздел *Развитие компетентности студентов и преподавателей в условиях цифровизации* посвящен описанию специально разрабатываемого стандарта цифровой компетентности и подходов к ее формированию у работников и обучающихся педагогического вуза;

– раздел *Цифровизация научных исследований* — один из разделов, содержащих способы и приемы цифровизации отдельных видов деятельности работников педагогического университета (в этом разделе последовательно



конкретизируются научный кластер цифровой среды, развиваемые ресурсы и инструменты для проведения исследований, возможности построения цифровых научных сообществ);

– раздел *Цифровизация образовательной и учебно-методической деятельности* отражает специфику цифровизации учебного процесса — особенности, структуру и функциональные преимущества реализации в университете учебного цифрового портала, интеграции облачных образовательных ресурсов, технологий онлайн- и дистанционного обучения, а также защиты информации и обеспечения кибербезопасности [2, 3];

– раздел *Автоматизация управления* посвящен цифровизации организационно-управленческой деятельности педагогов и администрации университета через описание подходов к формированию единой базы данных пользователей, цифрового кампуса, автоматизации управленческой и финансовой деятельности, использованию современных информационных технологий для повышения эффективности общественной деятельности;

– раздел *Инфраструктура цифрового университета* отражает специфику оснащения вуза оборудованием и обеспечения его максимальной работоспособности (в этом разделе содержится описание облачных технологий управления инфраструктурой университета, структура и технологии функционирования дата-центров, состав и характеристики цифрового обеспечения учебных аудиторий и лабораторий).

Цифровые ресурсы университета должны обладать свойствами личностной ориентированности, в основе реализации электронных сервисов должны лежать задачи обеспечения прозрачности предоставления услуг, сокращения контура управления, формирования центра электронных компетенций пользователей, повышения операционной эффективности деятельности всех работников университета.

Следует еще раз подчеркнуть, что такая концепция хоть и разрабатывается на основе исследования и развития информационных процессов в КазНПУ им. Абая, однако не является привязанной только лишь к этому педагогическому университету и может рассматриваться в качестве достаточно универсальной модели для цифровизации деятельности практически любого вуза, осуществляющего подготовку педагогов.

Современный учитель должен не только обладать знаниями в области компьютерной техники, ее устройства и правил использования, но и быть специалистом по применению цифровых технологий в своей профессиональной деятельности в школе. При этом стремительное развитие таких технологий требует изучения не конкретных программных средств, а понимания будущими педагогами их сущности и возможностей, перспектив развития технологий для обучения, приемов психолого-дидактического обоснования целесообразности их использования. А это, в свою очередь, позволяет обеспечить общее соответствие профессиональной подготовки студентов педагогического вуза требованиям времени.

Важным решением, способным стать образцом для тиражирования в рамках развития педагогического образования в разных странах, может стать опыт Московского городского педагогического университета и КазНПУ им. Абая, в которых в рабочие учебные планы бакалавриата по всем педагогическим специальностям введены схожие по содержанию общеуниверситетские курсы «Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании» и «Цифровые технологии в образовании». Такие курсы изучаются студентами на втором или третьем году обучения и нацелены на подготовку будущих учителей к использованию в своей профессиональной педагогической деятельности современных цифровых технологий. Указанные дисциплины изучаются студентами после освоения ими дисциплин «Информатика» или «Информационно-коммуникационные технологии». Содержание курсов является непересекающимся, они дополняют друг друга, составляя единую систему.

Обучение новым общеуниверситетским курсам ориентировано на выработку трудового действия педагога — реализацию современных, в том числе интерактивных, форм и методов обучения и воспитания, а также на достижение образовательного результата в условиях общей цифровизации нашей жизни и более широкой информатизации образования.

Учебный курс «Цифровые технологии в образовании» с учетом специфики его содержания призван стать элементом реализации в КазНПУ модельного проекта «Цифровой университет» в части актуализации и обновления системы подготовки студентов — будущих педагогов в соответствии с требованиями государственной программы «Цифровой Казахстан»<sup>3</sup> [1].

Очевидно, что перечень мер, основанных на применении современных подходов к цифровизации и информатизации университета и направленных на трансформацию конкретного вуза в системообразующую основу для всей государственной системы педагогического образования, может быть значительно расширен. Но даже та система мер и факторов, которая приведена в настоящей статье, требует времени и существенных усилий для практической реализации. Расширение, общественное обсуждение и внедрение подобных мер будут способствовать технологическому развитию систем подготовки педагогов, а через них — и воспитанию членов общества, способных успешно жить и работать в эпоху глобальной цифровизации.

### *Литература*

1. Балыкбаев Т.О., Бидайбеков Е.Ы., Гриншкун В.В. КазНПУ — «Цифровой университет»: особенности формирования и развития // Вестник КазНПУ им. Абая. Серия «Физико-математические науки». 2018. № 2 (62). С. 13–19.
2. Гриншкун В.В., Димов Е.Д. Принципы отбора содержания для обучения студентов вузов технологиям защиты информации в условиях фундаментализации

<sup>3</sup> Государственная программа «Цифровой Казахстан». Утверждена постановлением Правительства Республики Казахстан № 827 от 12.12.2017. URL: [https://zerde.gov.kz/upload/docs/Digital%20Kazakhstan\\_ru.pdf](https://zerde.gov.kz/upload/docs/Digital%20Kazakhstan_ru.pdf) (дата обращения: 01.02.2019).

образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2012. № 3. С. 38–45.

3. *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.

### *Literatura*

1. *Baly'kbaev T.O., Bidajbekov E.Y', Grinshkun V.V.* KazNPU — «Cifrovoy universitet»: osobennosti formirovaniya i razvitiya // Vestnik KazNPU im. Abaya. Seriya «Fiziko-matematicheskie nauki». 2018. № 2 (62). S. 13–19.

2. *Grinshkun V.V., Dimov E.D.* Principy' otbora soderzhaniya dlya obucheniya studentov vuzov texnologiyam zashchity' informacii v usloviyax fundamentalizacii obrazovaniya // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2012. № 3. S. 38–45.

3. *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.

*T.O. Balykbayev,*

*E.Y. Bidaibekov,*


*V.V. Grinshkun*

### **Development of Digital University in Kaznpu Named after Abay as an Approach to Informatization of Pedagogical Education**

The article describes the approaches to the consideration of complex informatization of the university as one of the factors of transformation of the leading pedagogical university into a system-forming basis for the development of the national system of pedagogical education. Measures related to the use of digital technologies, significant in terms of the possibility of their replication by various pedagogical universities, are listed.

*Keywords:* education informatization; pedagogical education; digital university; information technologies; leader.





## ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

УДК 37.01

DOI 10.25688/2072-9014.2019.48.2.02

И.Ю. Мишота

### От эмергентного обучения к образовательной блокчейн-системе

В статье автор на основе анализа понятийного и терминологического научного аппарата, а также отечественного и зарубежного опыта приходит к выводу о необходимости уточнения понятия эмергентности в образовательном процессе. Рассматриваются необходимые и достаточные условия перевода эмергентного обучения на уровень блокчейн-системы.

*Ключевые слова:* глобальная цифровизация; эмергентные системы; блокчейн; системная педагогика.

**П**режде чем говорить об актуальности эмергентного обучения, которое, на наш взгляд, несет в себе главный вектор развития образования в условиях глобальной цифровизации мирового пространства, следует разобраться в терминологии и дефинициях, касающихся указанной проблематики. Откуда взялся сам термин «эмергентная педагогика»? Не так давно ряд зарубежных специалистов, работающих в различных областях знаний (компьютерные науки, психология, лингвистика и биология), проанализировали итоги работы молодежного летнего лагеря. В результате появилась статья: «Эмергентная педагогика: как научиться любить неконтролируемые ситуации и как сделать их продуктивными», в которой они вводят определение эмергентной педагогики<sup>1</sup>.

Сама характеристика педагогики, определяемой эмергентной, выглядит как оксюморон. *Эмергентность* предполагает спонтанное появление новых свойств за счет взаимодействия составных элементов системы. Стая птиц, летящая в общем направлении, синхронно мигающие светлячки, ходящие деревья — все это примеры эмергентности. Можно было бы авторам использовать

---

<sup>1</sup> Doug Blank, Kim Cassidy, Anne Dalke, Paul Grobstein. Emergent Pedagogy: Learning to Enjoy the Uncontrollable and Make it Productive. URL: [http://serendip.brynmawr.edu/sci\\_edu/emergentpedagogy.html](http://serendip.brynmawr.edu/sci_edu/emergentpedagogy.html) (дата обращения: 18.02.2019).

термины «системная» или «экологическая педагогика». Однако указанные термины были ранее введены в научный оборот, характеризуя совсем иные понятия.

В логике рассуждений авторов педагогика предполагает направленное воздействие преподавателя на обучающегося. И это совершенно справедливо. При этом сторонние связи и отношения между обучающимися, дополнительные процессы коммуникаций внутри учебного класса рассматриваются как мешающие и вредные. Обучение представляется четко структурированным процессом. Совершенно очевидно, что при подобных рассуждениях включение компьютеров в учебный процесс мало что меняет в этой схеме.

Принципы таких эмергентных систем применимы к множеству ситуаций — от физики и биологии до психологии и поведения животных. Эти принципы могут быть релевантны и для педагогики. Принятие этих принципов заставляет нас думать об образовании не в терминах полностью спланированных иерархических структур, но признавая и понимая тот факт, что сложная организация возникает в результате взаимных действий множества автономных агентов, предсказать поведение которых невозможно. Другими словами, иерархия является не единственным способом организации учебной среды. Из указанных рассуждений следует, что организация образовательного процесса не нуждается в жесткой иерархии.

Не умаляя научной ценности такого взгляда на педагогику, не вдаваясь в подробности, что дает такая «эмергентность» педагогике, мы все равно почувствуем правомерность вопроса: зачем понадобилось вводить этот термин и что он помогает увидеть и понять? На эти вопросы есть достаточное количество научно обоснованных рассуждений<sup>2</sup> [6, 7].

Обратим свое внимание на появление аналогичного термина [1–3], характеризующего эмергентность с совершенно других сущностных позиций, которые нам представляются наиболее актуальными в условиях глобальной мировой цифровизации.

Так, О.В. Андриюшенкова и С.Г. Григорьев, анализируя использование смешанных форм обучения, развитие дистанционного обучения, тенденции применения современных информационно-коммуникативных технологий, развития электронных образовательных ресурсов и т. д., приходят к необходимости, с учетом наличия научных расхождений в терминологии в этой области, сформулировать новое определение для современной системы образовательного процесса. Ученые ввели понятие «эмергентное обучение». «Под эмергентным обучением, — указывают авторы, — будем понимать форму организации и управления образовательной деятельностью в условиях системного подхода

<sup>2</sup> Альбеков Н.Н., Альбеков Н.Н. Эмерджентность как объект современной науки // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2–1. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=21089> (дата обращения: 11.01.2019); Дмитриенко Т.И. Системный подход как дидактическое условие качества обучения студентов в вузе. URL: [https://superinf.ru/view\\_helptestud.php?id=3228](https://superinf.ru/view_helptestud.php?id=3228) (дата обращения: 11.01.2019).

к использованию возможностей информационно-коммуникационных технологий, электронного обучения и традиционного контактного преподавания в аудитории» [3].

Всцело поддерживая особую роль выделения данной формы организации и управления образовательной деятельностью в современных условиях развития цифровизации образования, мы не можем не отметить возможного возникновения смещения англоязычного читателя при переводе и осознании такой интерпретации эмергентности с учетом прежнего введения в научный оборот аналогичного названия, но с совершенно других научных воззрений на педагогику<sup>3</sup>.

В этой связи для размежевания с существующим на Западе взглядом на эмергентную педагогику и исключения соприкосновений с порой противоречивыми и спорными, на наш взгляд, выводами и утверждениями в этой сфере [4, 5] нам представляется целесообразным подумать над уточнением терминологии. Возможно, с учетом характеристики эмергентности как неуправляемого процесса, данной в зарубежной литературе, в нашем случае следует подчеркнуть управляемый характер и принять термин в следующем изложении: «управляемое эмергентное обучение». В этом случае мы дистанцируемся от введенной ранее концепции зарубежных авторов и останемся на актуальных позициях, релевантных к развитию образовательного процесса в условиях цифровой глобализации. Это даст нам право говорить о дальнейшем развитии образования и переводе его на совершенно новый уровень — в систему блокчейн.

Прежде чем перейти к рассуждениям о введении образовательной блокчейн-системы, разберем присущие управляемому эмергентному обучению достоинства и недостатки. Используем критериальный подход к содержательной и структурной составляющим управляемого эмергентного обучения. Структурно управляемое эмергентное обучение (УЭО) условно можно представить в виде рисунка 1.



Рис. 1. Структурно управляемое эмергентное обучение:

КО — контактное обучение, ЭО — электронное обучение

Для определения критериев значимости и целесообразности в количественном соотношении указанных условных структурных элементов

<sup>3</sup> Ахмедьянова Г.Ф., Пищухин А.М. Сравнительный анализ составляющих эмерджентности педагогической системы // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 5. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=25300> (дата обращения: 11.01.2019); Doug Blank, Kim Cassidy, Anne Dalke, Paul Grobstein. Emergent Pedagogy: Learning to Enjoy the Uncontrollable and Make it Productive. URL: [http://serendip.brynmawr.edu/sci\\_edu/emergentpedagogy.html](http://serendip.brynmawr.edu/sci_edu/emergentpedagogy.html) (дата обращения: 18.02.2019).

в обучении иностранному языку, были сформированы три контрольные группы: первая — занималась преимущественно контактным способом обучения, вторая — в равных долях получала контактное и электронное обучение, третья — электронное (дистанционное) обучение.

В результате проведенного эксперимента удалось сформировать мнение, что у обучающихся по трем разным условиям выявилась разноуровневая мотивированность к получению знаний.

В первом и втором случаях обучающиеся, получившие высокие результаты, не обнаружили должной настойчивости к овладению знаниями. Непосредственное участие преподавателя в учебном процессе было решающим фактором в получении высоких результатов. В то время как в третьем случае лишь обучающиеся с высокой степенью мотивированности пришли к высоким результатам в обучении иностранного языка. В то время как «факультативно» воспринимающие обучение в этой контрольной группе студенты имели в результате самые низкие показатели при тестировании их знаний в конце эксперимента.

Таким образом, результаты проведенного выборочного эксперимента свидетельствуют о значимости высокой мотивированности обучающихся для получения ими высоких результатов в обучении.

Поэтому, на наш взгляд, переход к новому уровню обучения, к образовательной системе блокчейн, способен отсеять лентяев, нуждающихся в «поводыре» — учителя, и рекрутировать в профессиональное сообщество действительно мотивированных, целеустремленных молодых людей. В этой связи грядущий неизбежный, по нашему мнению, переход к образовательной системе блокчейн представляется обоснованным и целесообразным в условиях информационной глобализации всех сфер жизни.

Главной особенностью блокчейна является невозможность утраты, порчи или подделки документа об образовании, поскольку единожды созданный блок уже не может быть изменен, его невозможно удалить из сети. Таким образом, гарантируется достоверность и целостность данных, а история обучения может стать совершенно прозрачной<sup>4</sup>.

Некоторые российские образовательные учреждения, например Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, уже начали активно изучать и даже планируют внедрять блокчейн<sup>5</sup>. Это уверенный шаг в будущее образования. Но здесь, на наш взгляд, стоит сделать упор на сетевое взаимодействие учебных заведений, чтобы исключить разрозненность сферы образовательного процесса. Для этого необходимо создать единый ресурс на блокчейне, где учебные заведения смогут размещать информацию о себе и создавать виртуальную

<sup>4</sup> O'Byrne W.I. What is the Blockchain? URL: <https://medium.com/badgechain/what-is-Blockchain-5e4498f05c20> (дата обращения: 12.02.2019).

<sup>5</sup> Сайт Университета ИТМО. URL: <http://www.ifmo.ru/ru/> (дата обращения: 21.02.2019).

образовательную среду, а обучающиеся — проходить обучение и хранить историю своей успеваемости.

Ближе всего к такой трансформации стоят уже существующие сервисы, где размещаются курсы, например Coursera, «Открытое образование», Courseburg, а также проект TeachMePlease. Но им всем сегодня не хватает одного — блокчейна для образовательных проектов.

Изначально задумывался проект TeachMePlease как международный маркетплейс, решающий проблему отсутствия единого реестра курсов. Но чем дальше продвигались разработчики, тем четче понимали, что сфере образования нужен собственный образовательный блокчейн, решающий большую часть существующих проблем.

Именно поэтому авторы приступили к разработке блокчейн-платформы Disciplina, которая будет полезна не только для собственных нужд, но и другим образовательным проектам. Блокчейн-платформа объединит обучающихся, учебные заведения, работодателей и рекрутеров, так как будет разработана с учетом их нужд. Это даст сфере образования не просто полезный инструмент для взаимодействия, а подтолкнет ее к существенным изменениям и появлению новых решений, что в итоге приведет к созданию всеобщей образовательной блокчейн-системы. Для этого предстоит решить комплекс достаточно сложных правовых, организационных и методических проблем, но дело того стоит.

### *Литература*

1. Андрюшкова О.В., Григорьев С.Г. Эмергентная система обучения // Информатика и образование. 2017. № 7 (286). С. 17–20.
2. Андрюшкова О.В., Григорьев С.Г. Комбинированное обучение как результат конвергенции в условиях информатизации образования // Информатика и образование. 2017. № 2. С. 23–27.
3. Андрюшкова О.В., Григорьев С.Г. Эмергентная или эмерджентная система обучения. Свидетельство о регистрации электронного ресурса в ИУО РАО ОФЭРНиО № 22727 от 02 мая 2017 г.
4. Белоцерковский А.В. О «качестве» и «количестве» образования // Высшее образование в России. 2011. № 4. С. 3–9.
5. Зеер Э.Ф., Сыманюк Э.Э. Компетентный подход как фактор реализации инновационного образования // Образование и наука. 2011. № 8 (87). С. 3–14.
6. Колосова О.Ю., Говердовская Е.В. Системный подход как принцип экологической направленности подготовки современного преподавателя // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 4–1. С. 124–128.
7. Ярыгин О.Н. Компетентность и компетенция как эмерджентные свойства деятельности человека // Вектор науки ТГУ. 2011. № 1 (15). С. 345–348.

### *Literatura*

1. Andryushkova O.V., Grigor'ev S.G. E`mergentnaya sistema obucheniya // Informatika i obrazovanie. 2017. № 7 (286). S. 17–20.

2. *Andryushkova O.V., Grigor'ev S.G.* Kombinirovannoe obuchenie kak rezul'tat konvergencii v usloviyax informatizacii obrazovaniya // *Informatika i obrazovanie*. 2017. № 2. S. 23–27.
3. *Andryushkova O.V., Grigor'ev S.G.* E'mergentnaya ili e'merdzhetnaya sistema obucheniya. Svidetel'stvo o registracii e'lektronnogo resursa v IUO RAO OFE'RNiO № 22727 ot 02 maya 2017 g.
4. *Belocerkovskij A.V.* O «kachestve» i «kolichestve» obrazovaniya // *Vy'sshee obrazovanie v Rossii*. 2011. № 4. S. 3–9.
5. *Zeer E'.F., Sy'manyuk E'.E'.* Kompetentnostny'j podxod kak faktor realizacii innovacionnogo obrazovaniya // *Obrazovanie i nauka*. 2011. № 8 (87). S. 3–14.
6. *Kolosova O.Yu., Goverdovskaya E.V.* Sistemny'j podxod kak princip e'kologicheskoy napravlenosti podgotovki sovremennogo prepodavatelya // *Sovremennye naukoemkie tehnologii*. 2016. № 4–1. S. 124–128.
7. *Yary'gin O.N.* Kompetentnost' i kompetenciya kak e'merdzhentny'e svoystva deyatel'nosti cheloveka // *Vektor nauki TGU*. 2011. № 1 (15). S. 345–348.

***I.Yu. Mishota***

### **From Emergent Learning to Educational Blockchain System**

In the article, based on the analysis of the conceptual and terminological scientific apparatus, as well as domestic and foreign experience, the author comes to the conclusion that it is necessary to clarify the concept of emergence in the educational process. The necessary and sufficient conditions for the transfer of emergent learning to the level of the blockchain system are considered.

*Keywords:* global digitalization; emergent systems; blockchain; system pedagogy.



УДК 378.1

DOI 10.25688/2072-9014.2019.48.2.03

Ю.М. Царапкина,  
М.М. Петрова

## Образовательный портал как основа формирования и развития информационной среды учебного заведения

В статье рассматривается информационно-коммуникативная среда образовательного учреждения на примере платформы вуза. Дан ретроспективный анализ развития информационно-коммуникативной среды в мировом образовательном пространстве и российской практике, представлена технология разработки учебного курса на электронной платформе вуза.

*Ключевые слова:* информационно-коммуникативная среда; электронный учебный курс; информационные технологии; инновационные проекты; образовательное учреждение.

С древнейших времен у человеческих цивилизаций существовала необходимость накопления и дальнейшего воспроизведения информации, которая бы сохранялась в памяти потомков. Древний период, длившийся тысячелетия, можно считать первым этапом становления информационных технологий.

Финикийский алфавит, появившийся в X–IX веках до н. э. и возникновение письменности вводят новый этап развития информационных технологий, дают новую возможность накапливать и запоминать информацию. На основе этого алфавита в VIII веке до н. э. был создан греческий алфавит — основа для всех последующих письменных систем Европы. Тогда же в связи с развитием ремесла и производства в торговле совершенствуется числовая символика. В Древней Греции в V–VI веках до н. э. находит свое применение десятичная символика счета. Бумажный этап развития информационных технологий начинается с X века, когда бумага становится объектом промышленного производства в странах Европы. Эпоха Возрождения и последовавший за ней период подъема наук и технологий сыграли свою важную роль в развитии информационных технологий [6].

Новый этап в развитии информационных технологий связан с появлением в конце XIX века международной почтовой связи, телеграфа (1832), телефона (1876), радио (1895), кинематографа (1895), беспроводной передачи изображений (1911) и промышленного телевидения. Изобретение пишущей машинки, телефона, телеграфа, модернизация системы общественной почты — все это

составило базу для серьезных изменений в технологии обработки информации, повышения общей продуктивности и эффективности работы людей. В 1940–1960 гг. развивается «электрическая» технология. Вторая половина 1960 гг. характеризуется появлением «электронной» технологии — в науку и производство внедряются большие производительные электронно-вычислительные машины, что позволяет сместить акцент в информационных технологиях на обработку не формы, а содержания информации. На этой базе разрабатывается концепция применения автоматизированных систем управления (АСУ) производством, технологическими процессами.

С конца прошлого века в развитых государствах благодаря информационно-телекоммуникационным технологиям (ИТТ) формируется информационно-коммуникативная среда (ИКС). ИКС в России сегодня развивается быстрыми темпами, это развитие весьма востребовано, и поэтому можно рассматривать становление информационно-коммуникативной среды общества как одно из приоритетных направлений развития российского общества<sup>1</sup>.

Современные информационные средства становятся неотъемлемой частью жизни каждого человека и его взаимодействия с близким и далеким окружением [3–5]. Абсолютно все, что окружает человека, относится к его среде существования и входит в коммуникативную среду [1, 2].

Можно выделить следующие сферы коммуникации:

- бытовые коммуникации;
- бизнес-коммуникации;
- производственные коммуникации;
- политический дискурс;
- научный дискурс;
- педагогический дискурс.

*Информационно-коммуникационная среда* — это определенная совокупность условий, которые обеспечивают осуществление деятельности пользователя с информационным ресурсом с помощью интерактивных средств информационно-коммуникативных технологий, взаимодействующих с ним как с субъектом информационного общения и личностью [8].

Можно отметить, что информационно-коммуникационная среда включает в себя множество информационных объектов и связи между ними; технологии и средства сбора, накопления, трансляции, переработки и распространения информации; собственно знания; средства воспроизведения видео- и аудиоинформации; организационные и юридические структуры, оказывающие поддержку информационным процессам [7].

Применение во всех видах деятельности человека информационно-коммуникационных технологий привело к возникновению глобального мирового информационного пространства, на вхождение в которое ориентировано

<sup>1</sup> Мосолов А.Е. Электронные образовательные ресурсы нового поколения (ЭОР). URL: [www.metod-kopilka.ru/page-article-8.html](http://www.metod-kopilka.ru/page-article-8.html) (дата обращения: 11.01.2019).



и развитие системы образования современной России, где приоритетными задачами является создание единой образовательной информационной среды и информатизация всех сфер жизни и образования.

В последние годы в российском и зарубежном образовании ключевую позицию в исследованиях занимают новейшие информационные технологии, в том числе изучение способов доставки и хранения информации, совершенствование системы подготовки специалистов, которые бы обладали необходимыми компетенциям для работы в информационно-коммуникативной образовательной среде, для создания и эффективного функционирования которой необходимо задействовать весь арсенал организационного, методического, технического, педагогического и материального сопровождения. Для работы такой образовательной системы необходимо, чтобы бесперебойно функционировал каждый ее элемент [10].

Совершенствование педагога в профессиональной деятельности неразрывно связано с овладением им современными компьютерными технологиями на уровне продвинутого пользователя, что дает ему в том числе и высокую конкурентоспособность, помогает лучше организовать профессиональное самоопределение студентов [9].

В нашем исследовании под информационно-коммуникативной средой понимается учебно-методический портал образовательного учреждения РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, на котором работают и обучаются как педагоги, так и студенты, это очень удобная электронная платформа для дистанционного обучения, доступная из любого уголка страны, если там есть подключение к сети Интернет<sup>2</sup>. Для разработки электронного курса был использован учебно-методический портал РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева (адрес в Интернете: [elms.timacad.ru](http://elms.timacad.ru)) (см. рис. 1), на котором ранее был создан образовательный курс для студентов, обучающихся по специальности «Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)» для 2-го курса по дисциплине «Управление педагогическими инновациями» (см. рис. 2).

Образовательный курс состоит из:

- названия дисциплины;
- ФИО автора — разработчика данного курса;
- учебного пособия «Управление проектами», предназначенного для самостоятельного изучения студентами;
- вопросов к экзамену, ответы на которые необходимо знать при подготовке к экзаменационному тестированию;
- лекций в количестве семи единиц, в каждой лекции имеется по 2–3 тестовых вопроса для закрепления материала;
- тестирования для аттестации студентов, оно проводится на портале после изучения данных лекций.

<sup>2</sup> Учебно-методический портал РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева. URL: <http://elms.timacad.ru> (дата обращения: 11.01.2019).

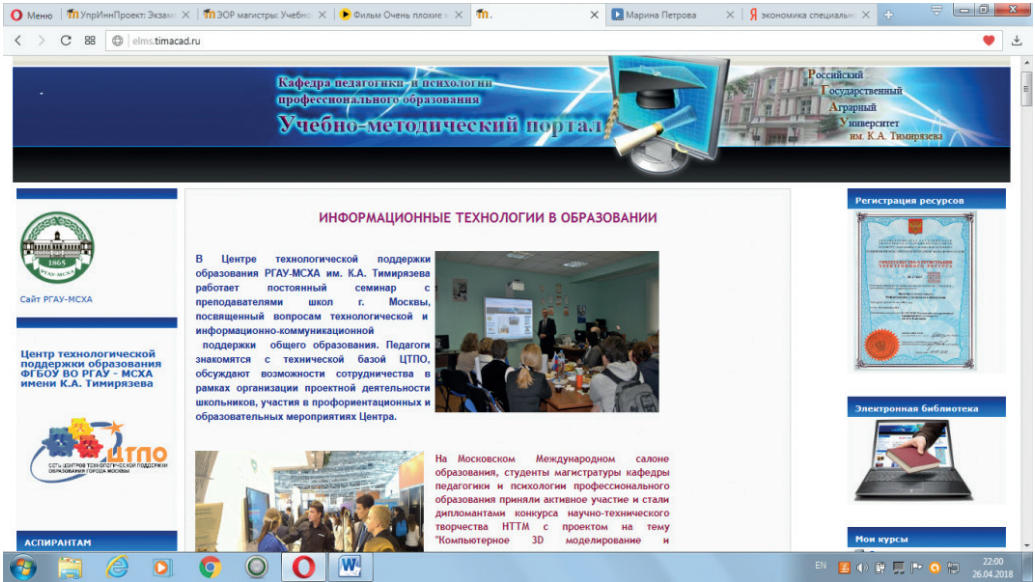


Рис 1. Главная страница портала

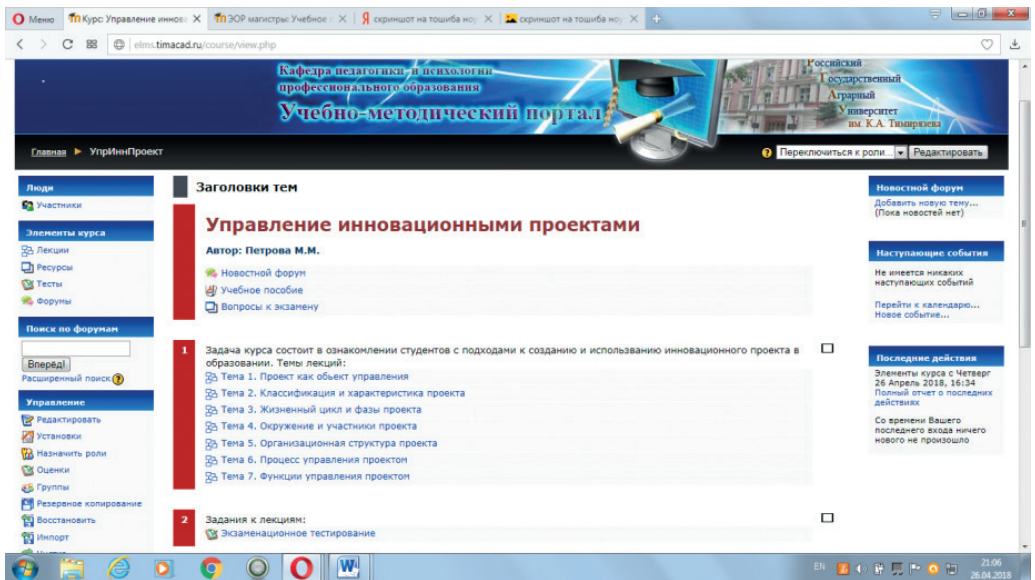


Рис. 2. Главная страница курса «Управление инновационными проектами»

На рисунке 3 представлена одна из лекций, содержащая тестовый вопрос.

После выбора варианта ответа происходит переключение на следующую страницу, где указано, правильно ли студент ответил на вопрос или нет. В случае правильного ответа учащийся переходит к следующему вопросу. В случае неверного ответа происходит возврат к материалу лекции.

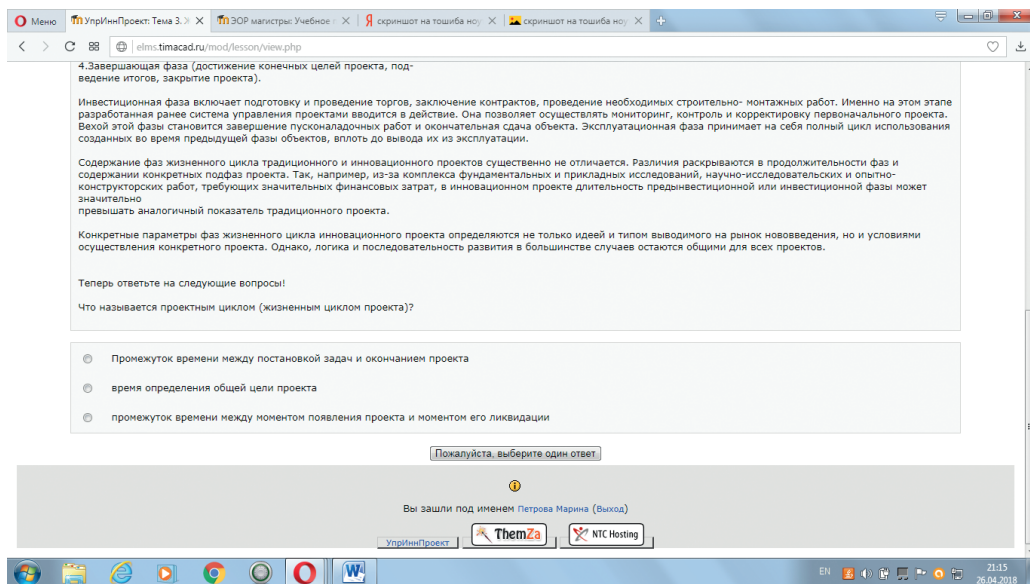


Рис. 3. Вариант лекции с добавлением тестового вопроса

После перехода к следующему вопросу аналогично требуется выбрать вариант ответа. В случае неверного ответа осуществляется переход на другую страницу, где указано, что ответ неверен и необходимо нажать на кнопку «продолжить» для возврата к материалу лекции. В конце курса после изучения всех тем и выполнения тестовых заданий проводится экзаменационное тестирование (см. рис. 4, 5). По завершении тестирования, необходимо нажать на кнопку «Отправить все и завершить тест».

Данный курс позволит студентам обучаться дистанционно, самостоятельно и интерактивно.

После разработки и применения данного учебного курса был проведен контрольный срез по различным показателям. Для достоверности исследования были выбраны две параллельные группы: контрольная группа не использовала данный учебный портал, а для экспериментальной — выполнение заданий и изучение учебного материала проходило в режиме электронного курса.

Количественный и качественный анализ успеваемости показывает (см. рис. 6), что при изучении электронного курса студенты повысили успеваемость в экспериментальной группе: на 10 % увеличилось число отметок «5», на 3 % — отметок «4», уменьшилось на 13 % число неуспевающих студентов. В контрольной группе количественное соотношение оценки «5» увеличилось на 5 %, «4» — на 2 %, уменьшился процентный состав неуспевающих на 6 %.

Мотивация студентов к изучению данного курса возросла в экспериментальной группе, потому что студент, пропустивший занятие, все-таки имеет возможность доступа к учебным материалам и занятию дистанционно (см. рис. 7).

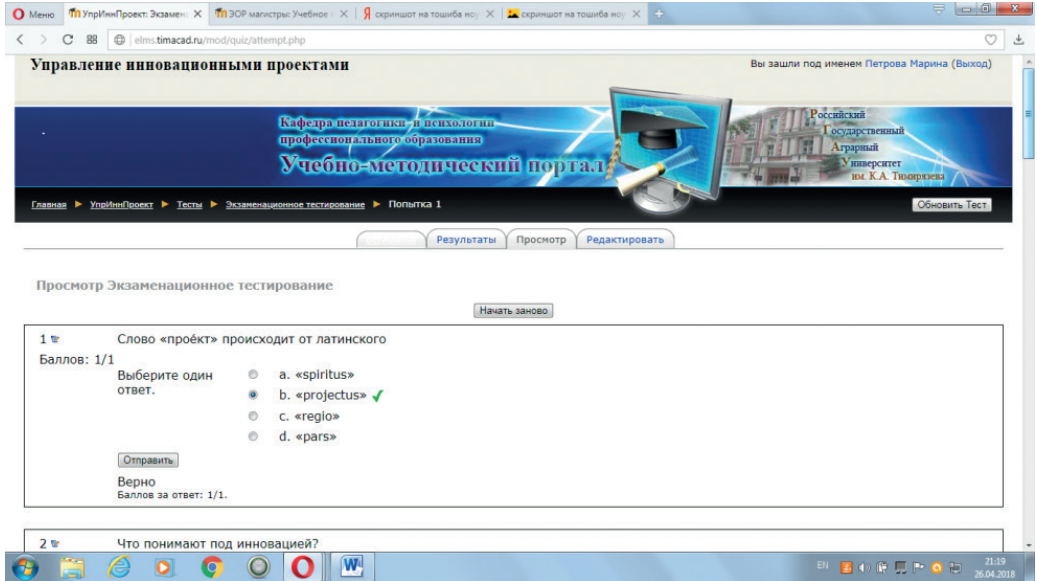


Рис. 4. Первый вопрос экзаменационного тестирования

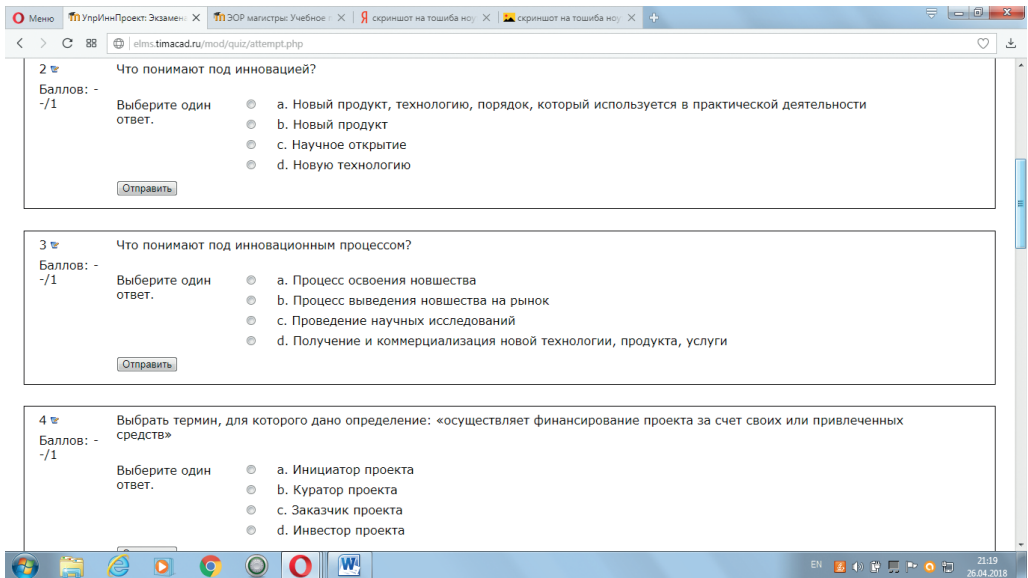


Рис. 5. Варианты вопросов экзаменационного тестирования

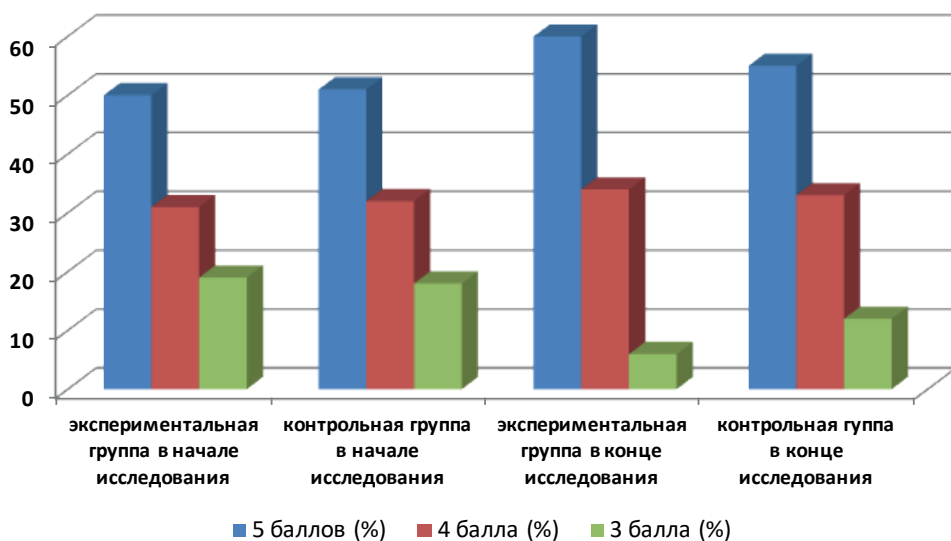


Рис. 6. Сопоставительный анализ успеваемости студентов до начала изучения учебного курса и в конце опытно-экспериментального исследования

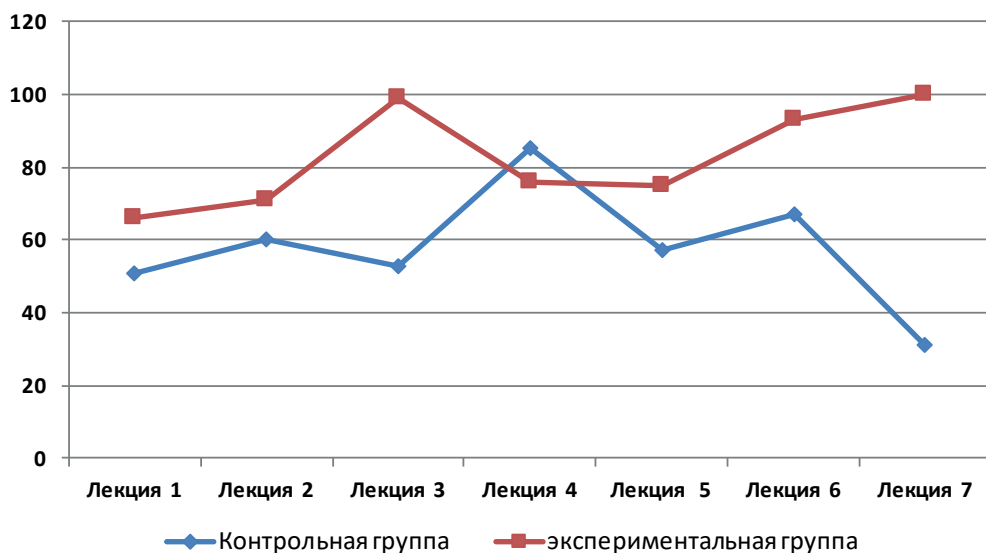


Рис. 7. Уровень мотивации студентов на посещение учебных занятий

Чтобы разобраться в сильных и слабых сторонах, возможностях и угрозах развития и функционирования информационно-образовательной среды, составим SWOT-анализ образовательного портала РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева (см. табл. 1).

Таблица 1

**SWOT-анализ информационно-образовательной среды  
учебно-методического портала РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева.**

	<b>Положительное влияние</b>	<b>Отрицательное влияние</b>
Внутренняя среда	<p><b>Сильные стороны (Strengths):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создан ИОР — учебно-методический портал.</li> <li>2. Имеются ссылки на курсы предметов и направлениям учебного процесса.</li> <li>3. Изучение материала в любое удобное время, проверка знаний посредством тестов онлайн.</li> <li>4. Созданы работы и разработки студентов и педагогов по проектной и учебной деятельности.</li> <li>5. Есть кабинеты, оснащенные ПК.</li> <li>6. Есть свой стабильный официальный образовательный сайт.</li> <li>7. Педагогам и студентам можно разрабатывать образовательные курсы.</li> <li>8. Большинство педагогов и учащихся имеют навыки использования ИКТ на занятиях и во внеурочной деятельности.</li> <li>9. Педагоги постоянно повышают свое образование в сфере ИКТ самообразованием и прохождением специализированных курсов</li> </ol>	<p><b>Слабые стороны (Weaknesses):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Большинство кабинетов не оснащены ИОР (например, нет проектора и т. д.).</li> <li>2. Во время занятий часто происходит сбой сети Интернет, занятие находится под угрозой.</li> <li>3. Многие компьютеры в компьютерном классе выходят из строя.</li> <li>4. Старшее поколение педагогов с трудом осваивает ИКТ-технологии.</li> <li>5. Старшее поколение педагогов мало использует ИКТ-технологии на занятии, кто-то не использует вообще</li> </ol>
Внешняя среда	<p><b>Возможности (Opportunities):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пользоваться порталом можно в любое удобное для студента и педагога время при наличии сети Интернет.</li> </ol>	<p><b>Угрозы (Threats):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Портал по дистанционному обучению не будет поддерживаться.</li> <li>2. Сокращение ставок инженерного и административного состава.</li> </ol>



	Положительное влияние	Отрицательное влияние
	2. Возможность пользоваться ссылками на курсы предметов и направлений учебного процесса. 3. Повышение уровня знаний педагогов и студентов. 4. Возможность педагогам и студентам разрабатывать образовательные курсы и пользоваться ими как самостоятельно, так и давать доступ к ним иным студентам и педагогам. 5. Возможность обучаться дистанционно как студентам, так и педагогам. 6. Возможность повышать свое образование в сфере ИКТ самообразованием и прохождением специализированных курсов	3. Финансирование на новые закупки техники будет прекращено. 4. Поломка сервера приведет к недееспособности всей кафедры. 5. Отключение Интернета. 6. Часть педагогического состава не готова работать с данным порталом психологически или в силу возрастных причин. 7. Текучесть кадров

#### Выводы SWOT-анализа:

- обновить парк техники: доукомплектовать рабочее место педагога, закупить компьютерные классы и т. д.;
- проводить внутренние семинары для обучения сотрудников;
- модернизировать локальную сеть;
- минимизировать угрозы;
- искать внешние источники финансирования.

Разрабатывая стратегию развития образовательного учреждения на основе SWOT-анализа, необходимо стремиться к тому, чтобы перевести «Слабые стороны» и «Возможности» в раздел «Сильные стороны». Построить развитие так, чтобы уменьшить «Угрозы», на которые образовательное учреждение не в состоянии повлиять, а может только каким-то образом к ним приспособиться.

На сегодняшний день создание эффективных и качественных электронных образовательных ресурсов является важной задачей в области информатизации образования в России. Задача педагога состоит в содействии формированию электронно-коммуникативной среды, что возможно на пути разработки качественных электронных курсов, способствующих лучшему усвоению знаний студентами, визуализации изучаемого материала, мобильному тестированию для получения обратной связи. Все вышеперечисленное является основой для формирования современной информационно-коммуникативной среды образовательного учреждения в части управления инновационными проектами.

### *Литература*

1. Андрюшкова О.В., Григорьев С.Г. Комбинированное обучение как результат конвергенции в условиях информатизации образования // Информатика и образование. 2017. № 2 (281). С. 23–27.
2. Андрюшкова О.В., Григорьев С.Г. Эмергентная система обучения // Информатизация и образование. 2017. № 7 (286). С. 17–20.
3. Ваганова О.И., Гладкова М.Н., Трутанова А.В. Электронное обучение как средство организации самостоятельной работы студентов // Балтийский гуманитарный журнал. 2017. Т. 6. № 2 (19). С. 100–102.
4. Лемешко Т.Б., Царепкина Ю.М., Кирейчева А.М., Миронов А.Г., Цыплакова С.А. Цифровая трансформация высшего профессионального аграрного образования на базе решений «1С» // Новые информационные технологии в образовании: сборник научных трудов 19-й Международной научно-практической конференции. М., 2019. С. 135–137.
5. Михайленко О.А., Щедрина Е.В. Электронные образовательные ресурсы: учебное пособие. М.: МГАУ, 2014. 87 с.
6. Царепкина Ю.М. Педагогические технологии в образовательной среде: учебное пособие. М.: Росинформатротех, 2017. 200 с.
7. Царепкина Ю.М. Информационные технологии в профессиональном самоопределении молодежи: монография. Иркутск: Мегатрифт, 2017. 208 с.
8. Царепкина Ю.М., Петрова М.М. Рефлексивные технологии в информационно-коммуникативной среде как фактор саморазвития // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2018. № 1. С. 72–75.
9. Царепкина Ю.М., Якубова Э.Ю. Использование технологии «веб-квест» в профессиональном самоопределении // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2018. Т. 15. № 4. С. 373–381.
10. Цыплакова С.А. Профессионально-педагогическое образование и тенденции его развития // Проблемы современного педагогического образования. 2017. № 56-8. С. 274–280.

### *Literatura*

1. Andryushkova O.V., Grigor'ev S.G. Kombinirovannoe obuchenie kak rezul'tat konvergencii v usloviyax informatizacii obrazovaniya // Informatika i obrazovanie. 2017. № 2 (281). S. 23–27.
2. Andryushkova O.V., Grigor'ev S.G. E'mergentnaya sistema obucheniya // Informatizaciya i obrazovanie. 2017. № 7 (286). S. 17–20.
3. Vaganova O.I., Gladkova M.N., Trutanova A.V. E'lektronnoe obuchenie kak sredstvo organizacii samostoyatel'noj raboty' studentov // Baltijskij gumanitarny'j zhurnal. 2017. T. 6. № 2 (19). S. 100–102.
4. Lemeshko T.B., Czarapkina Yu.M., Kirejcheva A.M., Mironov A.G., Czy'plakova S.A. Cifrovaya transformaciya vy'sshego professional'nogo agrarnogo obrazovaniya na baze reshenij «1S» // Novy'e informacionny'e tehnologii v obrazovanii: sbornik nauchny'x trudov 19-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. M., 2019. S. 135–137.
5. Mixajlenko O.A., Shhedrina E.V. E'lektronny'e obrazovatel'ny'e resursy': uchebnoe posobie. M.: MGAU, 2014. 87 s.
6. Czarapkina Yu.M. Pedagogicheskie tehnologii v obrazovatel'noj srede: uchebnoe posobie. M.: Rosinformagrotex, 2017. 200 s.



7. *Czarapkina Yu.M.* Informacionny'e texnologii v professional'nom samoopredelenii molodezhi: monografiya. Irkutsk: Megaprint, 2017. 208 s.

8. *Czarapkina Yu.M., Petrova M.M.* Refleksivny'e texnologii v informacionno-komunikativnoj srede kak faktor samorazvitiya // *Municipal'noe obrazovanie: innovacii i e'ksperiment*. 2018. № 1. S. 72–75.

9. *Czarapkina Yu.M., Yakubova E'.Yu.* Ispol'zovanie texnologii «veb-kvest» v professional'nom samoopredelenii // *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya»*. 2018. T. 15. № 4. S. 373–381.

10. *Czy'plakova S.A.* Professional'no-pedagogicheskoe obrazovanie i tendencii ego razvitiya // *Problemy' sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*. 2017. № 56-8. S. 274–280.

*Yu.M. Tsarapkina,*

*M.M. Petrova*

#### **Educational Portal as the Basis for Formation and Development of Educational Institution Information Environment**

The article deals with the information and communicative environment of an educational institution on the example of the university platform. A retrospective analysis of information and communication environment development in the global educational space and Russian practice is given, a technology for developing a training course on the university's electronic platform is presented.

*Keywords:* information and communicative environment; e-course; information technologies; innovative projects; educational institution.

**Г.Е. Каратаева,**

**А.С. Каратаев**

## **Интеллектуальное рабочее место как метод использования цифровых технологий в управлении современным университетом**

В работе рассмотрены возможности использования современных цифровых технологий для системы управления университетом. Проведен анализ таких возможностей как для самого процесса обучения, так и для управления университетом в целом. В качестве основного инструмента управления рассмотрены ресурсы и функции, доступные при использовании интеллектуального рабочего места. Выполнен анализ интеллектуальных методов обучения самого рабочего места для его максимальной адаптации в систему управления университетом.

*Ключевые слова:* интеллектуальное рабочее место; управление университетом; интенсификация обучения; обработка информации; системный подход; искусственный интеллект; программное обеспечение.

### **Введение**

**Н**еобходимость автоматизации обработки учебной и управленческой информации возникает при организации деятельности любого современного университета. Такая потребность в современных системах управления вызвана глобализацией цифровых технологий. Данное направление играет особую роль в системе подготовки интеллектуальных высококвалифицированных кадров, которая может иметь свои особенности из-за специфики конкретных региональных университетов (см., например, [6, 8, 9, 11–21]).

Основным результатом широкого внедрения цифровых технологий в современные системы управления должна стать новая система, заменяющая доминирующее влияние человеческого фактора, который в настоящее время основывается, как правило, на бюрократическом аппарате управления. Такая

система с включенными элементами искусственного интеллекта способна существенно ограничить коррупционный вклад в принятие решений, а ведь проблема коррупции имеет особое значение для многих стран мира, в том числе и для России.

Одним из современных методов решения вопросов автоматизации стало развитие технологий создания интеллектуальных рабочих мест (ИРМ), которые сейчас активно внедряются в различные сферы управления университетами [1–3, 10]. К ИРМ предъявляются жесткие требования по целому ряду параметров как в системе управления учебным процессом, так и в управлении университетом в целом<sup>1</sup>. Требования обусловлены формой организации учебного процесса, специальностями выпускников, программами их подготовки, количеством и объемом задач, поддерживаемых конкретным ИРМ, частотой и временем переналадки его компонентов и другими параметрами [4, 5]. Дополнительными факторами являются: допустимая достоверность полученных результатов, доступность контролируемых сторон учебного процесса, методы и способы обработки данных, а также синхронность и продолжительность выполнения отдельных задач, а иногда и сложность оборудования.

### **Возможности ИРМ для обработки учебной и управленческой информации**

Анализ типовых образовательных процессов показал, что динамику обучения желательно контролировать практически на каждом занятии в нескольких ключевых моментах, в особенности при обучении по индивидуальным траекториям с элементами дистанционного обучения. Например, на каждом практическом занятии требуется произвести входной, пооперационный и выходной контроль знаний для каждого из обучающихся. С точки зрения обработки данных ИРМ должно обеспечивать ввод и восприятие исходной учебной информации, предварительную обработку этой информации, вычисление классифицирующих признаков, передачу результатов в систему управления образовательным процессом и еще ряд других обеспечивающих операций.

Решение таких задач с помощью ИРМ предполагает выбор и составление преподавателем (администратором) определенной последовательности операций по обработке и анализу стандартных образовательных ситуаций на основе данных, предоставленных системой алгоритмического и программного обеспечения. Для каждой из таких задач необходимо предусмотреть и составить различные программы интеллектуальной обработки.

---

<sup>1</sup> Гарусова Л.Н. Международное сотрудничество современного регионального университета в контексте интернационализации образования // Наукovedение: электронный журнал. 2013. № 6 (19). С. 134–152. URL: <http://naukovedenie.ru/index.php?p=issue-6-13-pedagogics> (дата обращения: 13.01.2019).

Существует тесная взаимосвязь между известным процессом разработки новых и переходных учебных планов и программ обучения и обучением самих ИРМ. Анализ типичных задач при переходе на новые учебные планы с учетом обучения самих ИРМ представлен в таблице 1.

Таблица 1

**Анализ типичных задач при переходе на новые учебные планы  
с учетом обучения самих ИРМ**

<b>Описание</b>	<b>Формирование новых планов и программ</b>	<b>Обучение ИРМ</b>
Смысловое содержание	Состав и последовательность обучающих действий	Маршрут обработки и анализа реальных образовательных ситуаций
Язык изложения	Директивный, естественный	Универсальные и специализированные языки
Разработчики	Преподаватели кафедр, учебный отдел вуза	Проектировщик ИРМ, пользователи
Режим	Составление планов и программ обучения по семестрам и занятиям	Маршрут обучения
Исходные данные	Квалификационные характеристики по военно-учетным специальностям и новым государственным образовательным стандартам, целевые программы, непрерывная информационная, тактическая, эксплуатационная и другие подготовки	Эталоны действий ИРМ
Адаптация	Коррекция образовательных планов и программ (исходя из нарабатываемого опыта)	Настройка параметров ИРМ

Обучение ИРМ предполагает наличие четкой синхронизации работы элементов всех систем управления образовательным процессом (учебного отдела, факультетов, кафедр и т. д.) и ИРМ в соответствии с выбранным алгоритмом обмена информацией между ними. Возможность изменения приоритетов и последовательности элементов учебного процесса в зависимости от реальных образовательных ситуаций является одной из особенностей современного вуза. Аналогичную возможность необходимо предусмотреть при обучении ИРМ.

ИРМ для обработки учебной и управленческой информации должно обладать широкими возможностями по обработке и анализу реальных и стандартных образовательных ситуаций. Особый интерес в условиях вуза представляют функции ввода-вывода исходных данных и результатов функционирования ИРМ. Кроме основных функций требуется наличие и большого количества вспомогательных функций, облегчающих процесс анализа и обработки

стандартных образовательных ситуаций: вывод результатов в наглядно-образной форме (документирование), работа с файлами и т. п.

Для информационной поддержки процесса составления последовательно обработки сложных ситуаций, возникающих в учебном процессе, в ИРМ должны быть предусмотрены универсальные алгоритмические, программные и аппаратные средства, обладающие определенной гибкостью.

Для составления маршрута обработки и анализа стандартных образовательных ситуаций в конкретных ИРМ имеются, как правило, различные средства автоматизации. К таким средствам относятся специальные языки обработки учебной информации, интерактивные «меню-системы» с символьным режимом записи маршрута, а также среды программирования на универсальных языках, включающие библиотеки алгоритмов и программ.

Сокращение трудозатрат на обучение и настройку ИРМ возможно при использовании интерактивного режима: с помощью иерархической структуры запросов типа «меню» пользователь выбирает последовательность операций, которая фиксируется в символьном виде. При этом гарантируется, что неправильная последовательность будет своевременно обнаружена пользователем ИРМ, так как все результаты выводятся на монитор по ходу выбора операций.

К достоинствам программирования на универсальных языках относятся: свобода выбора конструкций языка, возможность доступа к внутренней структуре данных системы, перспектива расширения функциональных возможностей ИРМ за счет создания новых программ, возможность автоматического выполнения программы без участия преподавателя. К недостаткам нужно отнести требование высокой квалификации пользователя ИРМ. Сложность процесса настройки и обучения ИРМ обусловлена отсутствием готовых алгоритмов, то есть типовых последовательностей выполнения отдельных операций над данными. Поэтому время на разработку программы, использующей всего 5–10 операций обработки и анализа стандартных образовательных ситуаций, увеличивается в 2–3 раза из-за необходимости практической проверки работы различных алгоритмов.

В настоящее время вопросы автоматизированного обучения ИРМ находятся в стадии исследовательских разработок. Отметим, что до сих пор остается нерешенной проблема выбора того или иного алгоритма обработки стандартных образовательных ситуаций, то есть проблема автоматической настройки ИРМ на решение конкретной задачи с учетом требований учебного процесса.

### **Разработка требований к ИРМ**

В данной работе характеристики ИРМ были разделены на пять основных групп, соответствующих видам обеспечения (техническому, программному,

информационному и т. д.): характеристики аппаратных средств, характеристики программных средств, характеристики учебной информации, эксплуатационные характеристики, комплексные характеристики.

Группа характеристик аппаратных средств отражает параметры используемых видов компьютеров, их основных компонентов или выделенных ресурсов.

Группа характеристик программных средств содержит следующие параметры программного обеспечения ИРМ в целом и обрабатывающей ЭВМ в частности: среднее время обработки единицы учебной и управляющей информации, время установки и переналадки, время обучения преподавателя, общий объем программного обеспечения, а также экспертные оценки и статистические характеристики основных этапов обработки данных, в частности вероятность распознавания стандартных образовательных ситуаций.

К характеристикам учебной информации относятся: требуемая емкость памяти, требуемое быстродействие вычислительных средств, сложность алгоритма обработки, возможные методы получения результата, его точность и достоверность.

К эксплуатационным характеристикам относятся: потребляемая мощность, габариты и вес аппаратуры, диапазон рабочих температур функционирования и допустимой влажности воздуха, стоимость системы, время окупаемости, экономическая эффективность и другие эксплуатационные параметры.

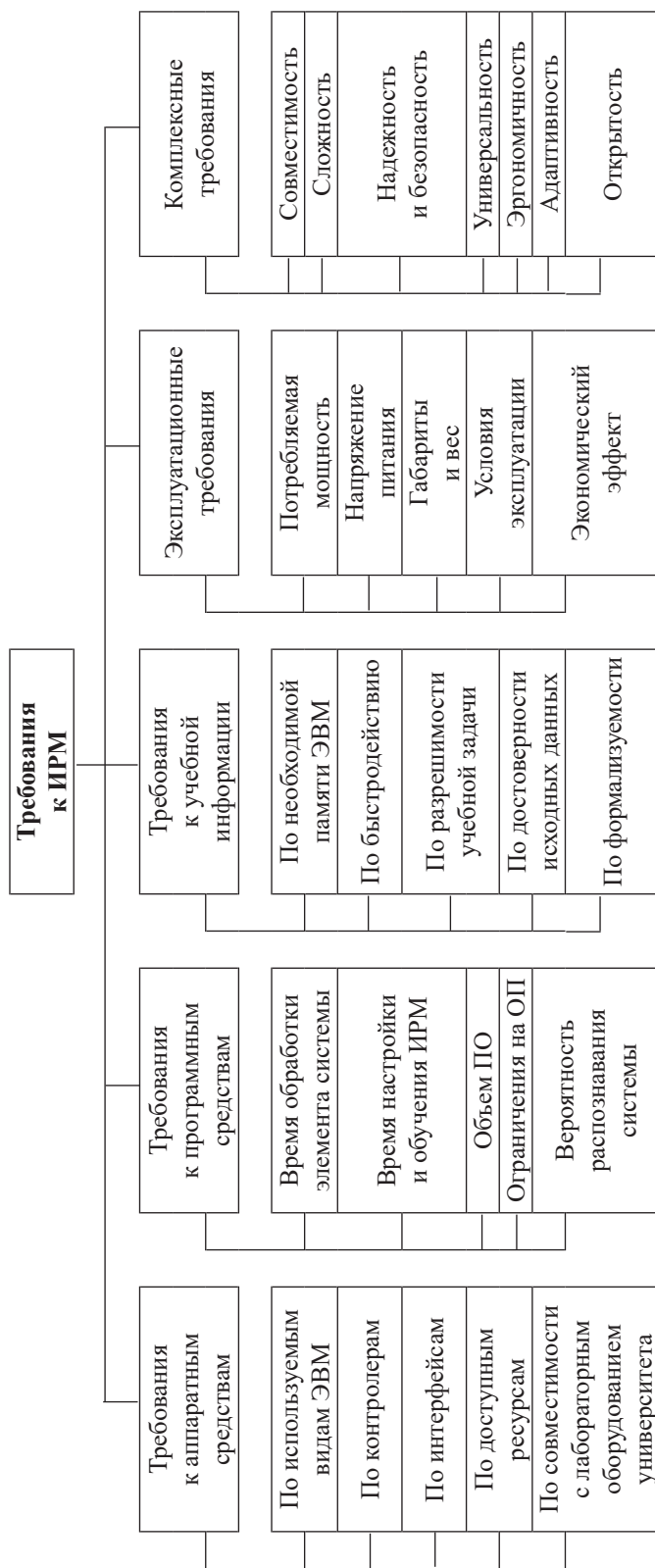
На основе рассмотренного перечня характеристик в настоящей работе предлагается структура требований (рис. 1), которая позволяет учитывать особенности ИРМ как элемента автоматизированного интеллектуального обучения и особенности задачи обработки учебной и управленческой информации.

Сами требования сформулированы как значения характеристик системы, причем наиболее общими из них являются требования к быстродействию ИРМ, гибкости, универсальности ИРМ и его совместимости с системами управления и имеющимся лабораторным и другим оборудованием университета.

Гибкость ИРМ обеспечивает возможность частой смены решаемых задач, быстроту и удобство переобучения. При этом, в зависимости от конкретного применения, специфики кафедры, факультета, административного звена управления, условий функционирования, желательно осуществлять целенаправленный выбор полноты поддержки учебного процесса, универсальности основных компонентов, числа источников исходных данных и получателей результирующей информации, ряда других характеристик.

Основные проблемы, с которыми приходится сталкиваться специалистам в процессе создания ИРМ, связаны с особенностями исходных данных и нечеткой формулировкой требований к системе, а также с отсутствием единого критерия эффективности [7].

Особенностью ИРМ как сложной системы является трудность определения единого критерия эффективности его функционирования. Часто имеется несколько критериев, каждый из которых может стать доминирующим



**Рис. 1.** Структура требований к ИРМ:

ПО — программное обеспечение, ОП — оперативная память



в зависимости от внешних условий и состояния системы. Единый обобщенный критерий должен численно характеризовать степень удовлетворения требований, оценивать степень влияния на эффективность ИРМ различных показателей, факторов и параметров.

В данной работе при решении задачи выбора или разработки ИРМ, предназначенного для работы с учебной и управленческой информацией, предлагается формализовать обобщенные требования в виде лингвистических оценок с использованием аппарата теории нечетких множеств и разработать структуру данных для представления параметров и требований для соответствующих компьютерных систем. Только при формализации всех видов неопределенностей, имеющихся в описании технических характеристик и требований, метод выбора ИРМ может быть автоматизирован.

Проведенный нами анализ особенностей задач автоматизации и обработки учебной информации и требований к ИРМ показал, что выбор системы для обработки этой информации, а также автоматизация обучения и настройка алгоритмического и программного обеспечения должны проводиться в условиях нечетких требований технического задания на используемые ИРМ и нечеткого описания ее параметров.

Исследование операций обработки учебной информации и возможностей ИРМ и автоматизация отработки этих операций требуют решения двух основных задач:

- 1) многопараметрической векторной оптимизации выбора системы ИРМ;
- 2) структурно-параметрической оптимизации аппаратного и программного обеспечения в условиях неопределенности исходных данных и критериев.

Эти задачи характеризуются свойствами неформализуемости, неопределенности, многокритериальности, многовариантности и требуют для своего решения, помимо выполнения чисто вычислительных процедур, применения приемов интеллектуального анализа и синтеза. Среди последних необходимо отметить методы семантического моделирования и статистического анализа, правила логического вывода, а также нечеткие решающие правила.

К задачам подобного типа относятся задачи выбора и принятия решений в сфере проектирования конструкций, управления в сложных системах анализа данных и распознавания образов.

Применение традиционных статистических методов, методов анализа данных, байесовых решающих правил предполагает наличие большого объема статистических данных, накопление которых занимает значительное время. Кроме того, статистические формулы строятся на основе принципа взаимной независимости параметров или требуют строгого описания таких зависимостей. Получение всех необходимых данных и закономерностей, при неизвестных законах распределения, затруднительно, например реальные процессы поддержки учебного процесса часто не соответствуют любому заранее известному закону распределения.



Логические методы (логика предикатов, логика высказываний), широко применяющиеся в экспертных системах, при распознавании ситуаций в системах управления, требуют жесткой формализации модели, отсутствия неоднозначности и неопределенности, так как в их основе лежит булева алгебра и используемые величины могут принимать значения только «ДА» или «НЕТ».

Рассмотрим задачу многопараметрического выбора при наличии количественных и качественных параметров в технических описаниях конкретных ИРМ и их компонентов. Параметры ИРМ в технических описаниях на систему в целом и ее компоненты могут быть представлены точным значением, неравенством, ограничением, интервалом, статистическим законом распределения либо экспертными или лингвистическими описаниями.

В данной работе предлагается для универсального описания параметров использовать лингвистический подход на основе нечетких множеств. Тогда описание ИРМ можно представить в виде нечеткого вектора параметров:

$$\bar{P}_c = [p_{c1}, p_{c2}, p_{c3}, \dots], \quad (1)$$

где  $p_{ci}$  — нечеткое значение  $i$ -го параметра системы.

Лингвистическое описание понятно и наглядно отражает реальную ситуацию принятия решений и широко используется на ранних стадиях проектирования сложных систем. Одним из основных преимуществ лингвистического описания является возможность выполнения над лингвистическими параметрами математических операций, которые для традиционных экспертных оценок не могут быть использованы.

При формулировке задания на создание ИРМ, наряду с качественными значениями, часто используются нечетко определенные понятия и выражения профессионального языка, например: высокая оперативность решения задач, низкая стоимость, малые габариты, повышенная универсальность и т. п. Для того чтобы определить, в какой степени ИРМ удовлетворяет требованиям задания на его разработку, необходимо сравнить между собой описания самой системы и требований к ней. Поэтому требования предлагается описывать в векторном виде аналогично описанию системы:

$$\bar{P}_T = [p_{T1}, p_{T2}, p_{T3}, \dots], \quad (2)$$

где  $p_{Ti}$  — нечеткие значения  $i$ -го параметра требований.

Тогда в качестве оценки степени удовлетворения требований к характеристикам ИРМ может выступать некоторая мера рассогласования между описанием системы и требованиями к ней:

$$L_c = f(\bar{P}_c, \bar{P}_T). \quad (3)$$

Критерием выбора ИРМ из множества вариантов, которые сегодня предлагаются специалистами на рынке, выберем минимум меры рассогласования:

$$L_c \rightarrow \min.$$

Критерии, которые должны учитывать все используемые параметры и их важность для решения поставленных задач, могут быть формализованы:

1) взвешенный мультипликативный критерий:

$$R = \prod_{i=1}^n l_i w_i; \quad (4)$$

2) взвешенный аддитивный критерий:

$$R = \sum_{i=1}^n w_i l_i; \quad (5)$$

3) критерий-отношение:

$$R = \min (l_i / w_i), \quad (6)$$

где коэффициент  $w_i$  характеризует степень важности удовлетворения требований по  $i$ -му показателю;  $l_i$  — мера рассогласования с требованиями по  $i$ -му показателю.

Выбор в данной работе взвешенного аддитивного критерия (5) в качестве базового для принятия решений в условиях неопределенности обусловлен тем, что определяемые им нечеткие отношения позволяют учитывать интенсивность, доминирование, предпочтение, подчиненность, предоставляя для этого удобный, в алгоритмическом смысле, язык операций над нечеткими параметрами. Назначение весовых коэффициентов должно производиться на основе попарного сравнения степени важности параметров с последующим ранжированием и вычислением приоритета. В противном случае произвольное назначение весов может привести к резкому снижению качества решения задачи параметрического выбора ИРМ.

Критерий (5) характеризуется малой вычислительной сложностью и высокой скоростью сходимости процесса оптимизации. Успешное применение критерия (5) в задачах распознавания образов и принятия решений позволяет использовать его в качестве оценочной функции в задаче выбора структуры и параметров ИРМ.

Сам метод выбора варианта ИРМ в предлагаемой постановке представляет собой формализацию процесса принятия решений. Вопросы формализации приобретают все большую актуальность в тех случаях, когда требуется повысить вероятность принятия правильного решения и упростить поиск решения.

Для пояснения хода поиска целесообразно также приводить обоснование выбора одного или нескольких наиболее предпочтительных вариантов. Наличие неопределенности в исходных данных приведет к появлению отличной от нуля вероятности принятия ошибочного решения. Учет и оценка неопределенности при анализе вариантов предоставляет дополнительную информацию об альтернативах с точки зрения риска — возможности появления ошибочного решения.

Для дальнейшей реализации данного информационного подхода к управлению подготовкой специалистов в сфере образования необходимо разработать

методологию, алгоритмическое и методическое обеспечение, включающее в себя следующие составные части:

- 1) метод и алгоритмы нормализации количественными значениями качественных параметров, используемых для оценки ИРМ и его элементов;
- 2) метод выбора и алгоритмы многопараметрической векторной оптимизации с качественными и количественными параметрами;
- 3) методику структурно-параметрического синтеза ИРМ.

### Выводы

Проведенный анализ многопараметрического выбора количественных и качественных параметров в технических описаниях конкретных ИРМ и их компонентов позволил сделать заключение, что для универсального описания параметров целесообразно использовать лингвистический подход на основе нечетких множеств. Другие выводы сведем в следующий перечень:

1. Степень удовлетворения требований к ИРМ целесообразно выводить в векторном виде (аналогично описанию системы, используя сравнение между собой описания самой системы и требований к ней).

2. В качестве оценки степени удовлетворения требований к характеристикам ИРМ может выступать мера рассогласования между описанием системы и требованиями к ней, причем критерием оптимальности выбора ИРМ целесообразно рассматривать минимум меры рассогласования.

3. Критерии, которые должны учитывать все используемые параметры и их важность для решения поставленных задач, могут быть формализованы и может быть сделан выбор в пользу взвешенного аддитивного критерия как базового для принятия решений в условиях неопределенности.

4. Выбор аддитивного критерия обусловлен возможностью определять им нечеткие отношения, которые позволяют учитывать интенсивность, доминирование, предпочтение, подчиненность, предоставляя для этого удобный, в алгоритмическом смысле, язык операций над нечеткими параметрами.

### Литература

1. Алиев Р.А., Мамедов Г.А. Идентификация и оптимальное управление нечеткими динамическими системами // Техническая кибернетика. 1994. № 6. С. 118–126.

2. Безуевская В.А., Грошев А.Р., Каратаев А.С., Каратаева Г.Е., Пелихов Н.В. Проектное управление в системе контекстных связей университет-регион: коллективная монография. Сургут: Сургутский государственный университет, 2017. 167 с.

3. Белкин А.Р., Левин М.Ш. Принятие решений: комбинаторные модели аппроксимации информации. М.: Наука, 1990. 160 с.

4. Броневиц А.Г., Лепский А.Е. Аксиоматический подход к определению индексов неточности нечеткой меры // Интегрированные модели и мягкие вычисления

в искусственном интеллекте: сборник трудов 2-го Международного научно-практического семинара. М.: Физматлит, 2003. С. 127–130.

5. Колесников А.А. О синергетической концепции высшего образования // Известия ТРТУ. 1998. № 32 (8). С. 238–242.

6. Крамаров С.О., Сахарова Л.В., Храмов В.В. Мягкие вычисления в менеджменте: управление сложными многофакторными системами на основе нечетких аналог-контроллеров // Научный вестник южного института менеджмента. 2017. № 3 (19). С. 42–51.

7. Кундиус В.А., Овчаренко О.Ю., Гартман А.А. Международное сотрудничество в условиях инновационного развития университетов // Современные наукоемкие технологии. 2010. № 8. С. 69–73.

8. Меньшиков И.В., Санникова О.В., Харитонова В.А. Методология синергетики и моделирование развития образования. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. 198 с.

9. Новиков Д.А. Теория управления образовательными системами. М.: Народное образование, 2009. 416 с.

10. Пелихов Н.В., Каратаева Г.Е., Грошев А.Р., Безуевская В.А., Каратаев А.С., Косенок С.М. Университет в регионе: как есть и как надо // Университетское управление: практика и анализ. 2017. Т. 21. № 4 (110). С. 116–129.

11. Смирнов Ю.В. Интеллектуальное рабочее место. Патент RU2415630 от 21.05.2009.

12. Рыков А.С., Оразбаев Б.Б. Системный анализ и исследование операций. Многокритериальный нечеткий выбор. М.: МИСиС, 1995. 124 с.

13. Храмов В.В. Основы информационного подхода к управлению подготовкой специалистов в сфере военного образования: монография. Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2001, 212 с.

14. Храмов В.В. Особенности мажоритарной обработки нечеткой информации // Спектральные методы обработки информации в научных исследованиях (Спектр-2000): материалы I Всероссийской конференции. М., 2000. С. 136–138.

15. Храмов В.В. Способ агрегирования нескольких источников нечеткой информации // Известия ЮФУ. Технические науки. 2001. Т. 21. № 3. С. 52–53.

16. Храмов В.В., Витченко О.В., Ткачук Е.О., Голубенко Е.В. Интеллектуальные методы, модели и алгоритмы организации учебного процесса в современном вузе: монография. Ростов н/Д.: РГУПС, 2016. 167 с.

17. Храмов В.В. Генерация моделей объектов интеллектуального пространства: теория и использование для управления сложными системами // Управление в социальных, экономических и технических системах: труды Межреспубликанской НТК. Кн. 3. Кисловодск, 2000. С. 67–68.

18. Храмов В.В. Концепция обеспечения эффективности организационно-технических систем на основе бионико-интеллектуального подхода // Вестник РГУПС. 2001. № 2. С. 138–140.

19. Храмов В.В., Сердюченко П.Я. Принципы нечеткого агрегирования в управлении сложными системами // Проблемы обеспечения эффективности и устойчивости функционирования сложных технических систем: межведомственная НТК. Ч. 2. Серпухов: МО РФ, 2000. С. 288–291.

20. Kramarov S., Temkin I., Khramov V. The principles of formation of united geo-informational space based on fuzzy triangulation *Procedia Computer Science*. 2017. № 120. P. 835–843.

21. *Zadeh L.* Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes // IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics. SMC-3(1). January 1973. P. 28–44.

### *Literatura*

1. *Aliiev R.A., Mamedov G.A.* Identifikaciya i optimal'noe upravlenie nechetkimi dinamičeskimi sistemami // *Texnicheskaya kibernetika*. 1994. № 6. S. 118–126.

2. *Bezuevskaya V.A., Groshev A.R., Karataev A.S., Karataeva G.E., Pelixov N.V.* Proektnoe upravlenie v sisteme kontekstny'x svyazey universitet-region: kollektivnaya monografiya. Surgut: Surgutskij gosudarstvenny'j universitet, 2017. 167 s.

3. *Belkin A.R., Levin M.Sh.* Prinyatie reshenij: kombinatorny'e modeli approksimacii informacii. M.: Nauka, 1990. 160 s.

4. *Bronevich A.G., Lepskij A.E.* Aksiomatičeskij podxod k opredeleniyu indeksov nečnothnosti nechetkoj mery' // *Integrirovanny'e modeli i myagkie vy'čisleniya v iskusstvennom intellekte: sbornik trudov 2-go Mezhdunarodnogo nauchno-praktičeskogo seminaru*. M.: Fizmatlit, 2003. S. 127–130.

5. *Kolesnikov A.A.* O sinergetičeskoy koncepcii vy'sshego obrazovaniya // *Izvestiya TRTU*. 1998. № 32 (8). S. 238–242.

6. *Kramarov S.O., Saxarova L.V., Xramov V.V.* Myagkie vy'čisleniya v menedzhmente: upravlenie slozhny'mi mnogofaktorny'mi sistemami na osnove nechetkix analog-kontrollerov // *Nauchny'j vestnik yuzhnogo instituta menedzhmenta*. 2017. № 3 (19). S. 42–51.

7. *Kundius V.A., Ovcharenko O.Yu., Gartman A.A.* Mezhdunarodnoe sotrudnichestvo v usloviyax innovacionnogo razvitiya universitetov // *Sovremenny'e naukoemkie tehnologii*. 2010. № 8. S. 69–73.

8. *Men'shikov I.V., Sannikova O.V., Xaritonova V.A.* Metodologiya sinergetiki i modelirovanie razvitiya obrazovaniya. Izhevsk: NICz «Regulyarnaya i xotičeskaya dinamika», 2001. 198 s.

9. *Novikov D.A.* Teoriya upravleniya obrazovatel'ny'mi sistemami. M.: Narodnoe obrazovanie, 2009. 416 s.

10. *Pelixov N.V., Karataeva G.E., Groshev A.R., Bezuevskaya V.A., Karataev A.S., Kosenok S.M.* Universitet v regione: kak est' i kak nado // *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*. 2017. T. 21. № 4 (110). S. 116–129.

11. *Smirnov Yu.V.* Intellektual'noe rabochee mesto. Patent RU2415630 ot 21.05.2009.

12. *Ry'kov A.S., Orazbaev B.B.* Sistemny'j analiz i issledovanie operacij. Mnogokriterial'ny'j nechetkij vy'bor. M.: MISiS, 1995. 124 s.

13. *Xramov V.V.* Osnovy' informacionnogo podxoda k upravleniyu podgotovkoj specialistov v sfere voennogo obrazovaniya: monografiya. Pushhino: ONTI PNCz RAN, 2001, 212 s.

14. *Xramov V.V.* Osobennosti mazhoritarnoj obrabotki nechetkoj informacii // *Spektral'ny'e metody' obrabotki informacii v nauchny'x issledovaniyax (Spektr-2000): materialy' I Vserossijskoj konferencii*. M., 2000. S. 136–138.

15. *Xramov V.V.* Sposob agregirovaniya neskol'kix istočnikov nechetkoj informacii // *Izvestiya YuFU. Texnicheskie nauki*. 2001. T. 21. № 3. S. 52–53.

16. *Xramov V.V., Vitčenko O.V., Tkachuk E.O., Golubenko E.V.* Intellektual'ny'e metody', modeli i algoritmy' organizacii učebnogo processa v sovremennom vuze: monografiya. Rostov n/D.: RGUPS, 2016. 167 s.

17. *Xramov V.V.* Generaciya modelej ob'ektov intellektual'nogo prostranstva: teoriya i ispol'zovanie dlya upravleniya slozhny'mi sistemami // *Upravlenie v social'ny'x, e'konomicheskix i texnicheskix sistemax: trudy' Mezhrespublikanskoj NTK*. Kn. 3. Kislovodsk, 2000. S. 67–68.

18. *Xramov V.V.* koncepciya obespecheniya e'ffektivnosti organizacionno-texnicheskix sistem na osnove bioniko-intellektual'nogo podxoda // *Vestnik RGUPS*. 2001. № 2. S. 138–140.

19. *Xramov V.V., Serdyuchenko P.Ya.* Principy' nechetkogo agregirovaniya v upravlenii slozhny'mi sistemami // *Problemy' obespecheniya e'ffektivnosti i ustojchivosti funkcionirovaniya slozhny'x texnicheskix sistem: mezhvedomstvennaya NTK*. Ch. 2. Serpuxov: MO RF, 2000. S. 288–291.

*G.E. Karataeva,*

*A.S. Karataev*

### **Intellectual Workplace as a Method of Using Digital Technologies in Modern University Management**

The paper considers the possibility of using modern digital technologies for the university management system. The analysis of such opportunities for the learning process and for the management of the entire university is conducted. As the main management tool, the resources and functions available when using an intellectual workplace are considered. The analysis of intellectual teaching methods the workplace itself was carried out for its maximum adaptation to the university management system.

*Keywords:* intellectual workplace; university management; intensification of training; information processing; system approach; artificial intelligence; software.



УДК 378

DOI 10.25688/2072-9014.2019.48.2.05

**Г.А. Краснова**

## **Докторантура онлайн: основные подходы и модели**

Статья посвящена онлайн-докторантуре PhD, которая набирает все большую популярность в мире. Излагается реализация онлайн-программ докторантуры, востребованные направления подготовки, требования к реализации таких программ, основные проблемы при их реализации, подходы к системе качества, используемые образовательными организациями за рубежом.

*Ключевые слова:* онлайн-программы докторантуры; электронное обучение; качество обучения; докторант.

**О**нлайн-обучение набирает все большую популярность в мире и распространяется на все уровни образования, включая докторантуры. Докторские онлайн-программы получили широкое распространение в США, а также в нескольких европейских странах (Великобритания, Испания, Кипр, Швейцария). Необходимо отметить, что вышеперечисленные страны лидируют по численности докторантов в мире. Так, США занимает первое место в мире по численности докторантов и исследователей. В 2012 г. в США обучались 49 % докторантов от общей их численности в мире, работающих в области естественных и инженерных наук. В США, по данным Guide to Online Schools<sup>1</sup>, докторские онлайн-степени предлагаются 274 аккредитованными школами по различным предметным областям, всего есть 1 425 программ докторантуры.

Онлайн-программы имеют учебный план, аналогичный для очных программ докторантуры, но имеют преимущество самостоятельного обучения с гибким графиком, поэтому онлайн-программы PhD в большей степени популярны у работающих специалистов, которые полностью посвятить себя обучению в докторантуре не могут по семейным или карьерным причинам.

Необходимо отметить, что подготовка докторантов в США не является централизованной и роль государственного регулирования в ней незначительна. Отличие американской модели подготовки специалистов-исследователей от европейской системы — в продолжительности и структурной организации. Так, в европейской докторантуре срок обучения составляет от трех до четырех лет, а американская система подготовки в докторантуре предполагает

<sup>1</sup> Guide to Online Schools: официальный сайт. URL: <https://www.guidetoonlineschools.com/degrees/doctoral> (дата обращения: 12.03.2019).



от пяти до семи лет обучения. Статус докторантов в американской докторантуре отличается от их статуса в европейской: если в европейских университетах к докторантам относятся как к начинающим исследователям, то в США — как к студентам.

Кроме того, в американскую докторантуру могут приниматься бакалавры. В первые два года в американской схеме подготовки докторантов делается упор на обучение, а в дальнейшем — на исследования. В США докторские программы более структурированы, хотя носят децентрализованный характер и имеют различия в разных университетах. Образовательный компонент подготовки в докторантуре является обязательным и общепринятым в американских вузах, а в европейских — нет. В целом подготовка докторантов в США традиционно реализуется в школах послевузовской подготовки, существующих уже достаточно давно. В американской системе подготовки, в отличие от европейской, меньшее внимание уделяется академической мобильности докторантов. Научное руководство не имеет такой важности в американских вузах в отличие от европейских в связи с более жесткой структурой учебного плана подготовки.

Онлайн-программы PhD объединяют все традиционные компоненты докторантуры, включая лекции, семинары, комплексные исследования, экзамены, коллоквиумы, полевые работы, а также написание и защиту научной диссертации. Как и в случае с традиционными программами PhD, онлайн-докторантура в значительной степени зависит от самодисциплины, мотивации и систематической работы по теме исследования. Взаимодействие с образовательной организацией происходит по электронной почте, с помощью досок объявлений, мультимедийных презентаций, групповых чатов, конференц-звонков, обмена мгновенными сообщениями и видеоконференций. Большинство образовательных организаций предлагают онлайн-платформы обучения, которые удобны для пользователя [2].

Онлайн-программы докторантуры в США ведут к получению академической и профессиональной степеней доктора PhD. Но все-таки большая часть онлайн-программ реализуется в рамках профессионального доктората. Профессиональный докторат в США был введен в 20-х годах прошедшего века и получил распространение в следующих областях: образование, инженерия, здравоохранение, медицина, геология, деловое администрирование, физиотерапия, клиническая психология и др. [4].

Наиболее популярными в 2018 г. были докторские онлайн-программы по бизнес-администрированию (120 программ) и лидерству (118 программ). Их предлагали 14 и 52 образовательные организации соответственно, средняя стоимость составила 11 380 долл. США — для программ по бизнесу и 22 601 долл. США — по лидерству.

К числу популярных также относят программы по физиологии, всего презентовано 95 докторских онлайн-программ, средняя стоимость которых составляет около 19 тыс. долл. США. Их предлагают 15 образовательных

организаций. Докторские программы по педагогике есть у 122 образовательных организаций. Таких программ насчитывалось около 450, средняя их стоимость составляла в 2018 г. около 22 тыс. долл. США.

Докторские онлайн-программы PhD также доступны по архитектуре, компьютерным наукам, машиностроению, управлению здравоохранением, праву и политике, медицине, психологии, ветеринарии, теологии, социальной работе. Самыми высокооплачиваемыми работниками с докторскими онлайн-степенями считаются доктора технических наук.

Репутация той или иной образовательной организации, реализующей программы онлайн-докторантуры, зависит от ряда факторов, в том числе от качества обучения, сложности процесса поступления и уровня диссертаций выпускников. В настоящее время докторские программы онлайн предлагают как государственные, так и частные образовательные организации по широкому спектру направлений подготовки как внутри страны, так и на трансграничном уровне [3].

Ниже приведен список топ-10 лучших образовательных онлайн-организаций, реализовывавших докторские онлайн-программы в США в 2018 г. (табл. 1).

Таблица 1

**Топ-10 лучших образовательных онлайн-организаций, реализовывавших докторские программы онлайн в США в 2018 г. [3]**

Место в рейтинге	Название образовательной организации
1	Государственный университет Монтаны (Montana State University)
2	Университет Восточной Джорджии (University of West Georgia)
3	Государственный университет Миссисипи (Mississippi State University)
4	Университет Южной Джорджии (Georgia Southern University)
5	Объединенный университет (Union University)
6	Университет Сумберленд (University of the Cumberlands)
7	Университет Джонсона (Johnson University)
8	Университет Обурна (Auburn University)
9	Университет Свободы (Liberty University)
10	Университет Старого Доминиона (Old Dominion University)

Большинство онлайн-программ PhD имеют требования для поступления, аналогичные традиционным требованиям. В последние годы подача заявок на обучение реализуется образовательными организациями с использованием информационных технологий и сети Интернет.

Сроки обучения в онлайн-докторантуре аналогичны традиционным срокам докторантуры, также аналогичны и требования к кандидату при поступлении. Сроки установлены как минимум на два года обучения, хотя в зависимости от специализации обучение может продолжаться до семи или более лет. Вместе с тем большинство докторских онлайн-программ имеют ограничения по времени

завершения, чтобы не допустить излишнего затягивания сроков обучения со стороны обучающихся. Ограничения по времени зависят от области исследования и специфики образовательной организации, в среднем дается от семи до девяти лет для завершения диссертации. В этом случае можно говорить о формировании индивидуальных траекторий и условий для подготовки докторантов [1].

Докторские онлайн-программы имеют, как правило, сопоставимые с традиционными программами цены. Некоторые уникальные различия между онлайн и традиционными программами позволяют удешевлять стоимость обучения. Среднегодовая стоимость обучения в 2016 г. колебалась от 11 до 14 тыс. долл. США. Министерство образования США предлагает докторантам аккредитованных учреждений федеральные займы Perkins и Ford. Отдельные образовательные организации могут также предоставлять свои стипендии или гранты.

Аккредитация образовательной организации в США является добровольным процессом, в ходе которого измеряется качество докторских программ. Во многих случаях традиционные и докторантские онлайн-программы могут быть аккредитованы на институциональном уровне региональными аккредитационными агентствами. В США шесть региональных аккредитационных агентств предоставляют институциональную аккредитацию образовательным организациям.

Колледжи и университеты также часто получают специальную аккредитацию для программ онлайн-докторантуры. Например, в Национальном совете по аккредитации педагогического образования (National Council on Accreditation of Teacher Education) или в Национальной ассоциации дистанционного обучения (National Distance Learning Association). Процесс аккредитации начинается с того, что образовательная организация сама проводит внутреннюю оценку своих возможностей и ресурсов на основе стандартов аккредитационных агентств. Далее агентства проводят свою оценку и посещают кампус образовательной организации.

Аккредитация программ докторантуры важна для образовательной организации по нескольким причинам. К примеру, часто работодатели не признают докторскую степень, полученную в неаккредитованной образовательной организации. Для докторантов, обращающихся за финансовой помощью, она также важна, так как наличие аккредитации требует Министерство образования США для разрешения на выделение федеральных грантов, кредитов и стипендий.

В целом вопрос легитимности докторской степени онлайн является самым важным при принятии решения о возможности обучения по такой программе. Для большинства кандидатов этот вопрос вызывает наибольшее беспокойство. О легитимности программы свидетельствует, прежде всего, наличие аккредитации. Также одним из свидетельств легитимности докторских онлайн-программ является тот факт, что они разнообразны по своей специализации.

Онлайн-программы докторантуры предоставляют большие возможности для людей, которые хотят продолжить свое образование, но было бы ошибкой

считать, что эти программы могут быть завершены с минимальными усилиями. Напротив, онлайн-программы докторантуры требуют значительных усилий, времени, мотивации, финансовых средств.

В целом скептицизм в отношении степени доктора наук, полученной онлайн, чаще всего не имеет ничего общего с реальным положением дел. В конечном счете онлайн-обучение — это всего лишь образовательная технология, которая позволяет выстраивать собственную образовательную траекторию и совмещать работу с обучением и исследованиями, далее все зависит от таланта, настойчивости и мотивации самого человека.

### *Литература*

1. *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.

2. *Краснова Г.А., Нухулы А., Тесленко В.А.* Электронное образование в мире и России: состояние, тенденции и перспективы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2017. Т. 14. № 3. С. 371–377.

3. *Филиппов В.М., Краснова Г.А., Гриншкун В.В.* Трансграничное образование // Платное образование. 2008. № 6. С. 36–38.

4. *Taylor J.* Quality and Standards: the Challenge of the Professional Doctorate // Higher Education in Europe. 2008. V. XXXII I. № 1. Pp. 65–88.

### *Literatura*

1. *Zaslavskij A.A., Grinshkun V.V.* Postroenie individual'noj traektorii obucheniya informatike s ispol'zovaniem e'lektronnoj bazy' uchebny'x materialov // Vestnik Rossijskogo universiteta družby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2010. № 3. S. 32–36.

2. *Krasnova G.A., Nuxuly' A., Teslenko V.A.* E'lektronnoe obrazovanie v mire i Rossii: sostoyanie, tendencii i perspektivy' // Vestnik Rossijskogo universiteta družby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2017. T. 14. № 3. S. 371–377.

3. *Filippov V.M., Krasnova G.A., Grinshkun V.V.* Transgranichnoe obrazovanie // Platnoe obrazovanie. 2008. № 6. S. 36–38.

4. *Taylor J.* Quality and Standards: the Challenge of the Professional Doctorate // Higher Education in Europe. 2008. V. XXXII I. № 1. Pp. 65–88.

**G.A. Krasnova**

### **Doctoral Studies Online: Basic Approaches and Models**

The article is devoted to online doctoral studies, which are gaining popularity in the world. The article describes the implementation of online doctoral programs, popular training areas, requirements for the implementation of such programs, the main problems in their implementation, approaches to the quality system used by educational organizations abroad.

*Keywords:* online doctoral programs; e-learning; quality of education; doctoral student.

УДК 378

DOI 10.25688/2072-9014.2019.48.2.06

**А.Е. Павлова**

## **Коммуникативная компетенция координаторов программ «Международного бакалавриата»**

В статье проанализирована специфика работы координаторов программ «Международного бакалавриата» и та роль, которую играет в их работе коммуникативная компетенция. Кроме того, рассмотрена структура коммуникативной компетенции координаторов программ «Международного бакалавриата» и сделан вывод о том, какой подход применять при развитии этой компетенции.

*Ключевые слова:* коммуникативная компетенция; координаторы программ «Международного бакалавриата»; структура коммуникативной компетенции.

**Ч**исло школ, работающих по программам «Международного бакалавриата» растет быстрыми темпами; соответственно, появляется потребность и в координаторах этих программ. К таким координаторам предъявляются различные требования, но в первую очередь у них должна быть развита коммуникативная компетенция, так как во многом их работа заключается в общении с учителями, учениками, их родителями и представителями организации «Международный бакалавриат» (ИВО). Часто координаторы нуждаются в специальном развитии столь необходимых для их работы коммуникативных умений и навыков. В этой статье рассмотрены особенности работы координаторов и структура их коммуникативной компетенции.

Начнем с того, что дадим определение коммуникативной компетенции. Она рассматривается в качестве способности налаживать отношения с другими. Ю.К. Емельянов пишет о коммуникативной компетенции как об обученности взаимодействию с людьми, которая требуется индивиду, чтобы в соответствии со своими способностями и социальным статусом эффективно функционировать в обществе [2]. Похожая точка зрения у Г.С. Трофимовой. Она определяет коммуникативную компетенцию как успешное взаимодействие с окружающими на своем уровне обученности [7]. Ю.М. Жукова, Л.А. Петровская и П.В. Растянников проанализировали коммуникативную компетенцию с позиции деятельностного подхода. Коммуникативную компетенцию они определяют как способность устанавливать и поддерживать контакты с окружающими [3: с. 3].

Итак, опираясь на описанные подходы, можно прийти к выводу, что коммуникативная компетенция — это способность устанавливать и поддерживать контакты с окружающими, опирающаяся на определенные личностные

качества, обученность и воспитанность [5]. Под коммуникативной компетенцией надо понимать особые знания, умения и личные качества, проявляющиеся при социальном взаимодействии [4]. Отсюда следует, что коммуникативная компетенция координаторов программ «Международного бакалавриата» — это знания, умения, навыки и личные качества, а также освоенные образцы поведения, необходимые для эффективности профессиональной деятельности координаторов программ «Международного бакалавриата» и проявляющиеся при социальном взаимодействии.

Координаторы несут большую ответственность, обеспечивая реализацию миссии «Международного бакалавриата» внедрением его программ в своей школе. Воллес [10] описывает работу координаторов как управление сложным процессом изменений и признает, что справиться с изменениями в образовании является трудной задачей. Он характеризует успешную работу координатора с трех сторон: развитие коммуникации и культуры, гибкое планирование и координация, дифференцированная поддержка. Несмотря на то что это дает нам в целом представление о работе координатора, здесь есть ограничения, зависящие от готовности учителей к изменениям [8], так как работа координаторов не может быть успешной без ее поддержки остальными сотрудниками школы. Для реализации изменений координаторы должны средствами дифференцированной поддержки обеспечить гибкую среду, чтобы у учителей была возможность и время изменить обучающие практики и поэкспериментировать с новыми подходами к обучению.

В школе координаторы выполняют несколько ролей, реализуют несколько функций. Одна из ключевых ролей координатора — тренинг учителей. Этот аспект роли координатора включает в себя демонстрацию положительного примера с учетом политических, социальных и эмоциональных сложностей, с которыми сталкиваются коллеги, когда пытаются внедрять программу «Международного бакалавриата».

Еще одна ключевая роль координатора — это роль администратора, управленца. Он запрашивает у коллег документацию по планированию, посещает встречи по этой теме, но здесь необходимо сочетание роли руководителя процесса планирования, лидера процесса внедрения новаций и роли связующего звена между сотрудниками школы и другими заинтересованными лицами [9].

Также стоит подчеркнуть еще одну важную роль координатора — роль, связанную с коммуникацией с учителями, учениками, их родителями и организацией «Международного бакалавриата» (ИВО). К обязанностям координатора, связанным с его ролью коммуникатора, относятся:

- планирование и руководство каждым мероприятием, относящимся к «Международному бакалавриату»;
- общение с учителями по поводу программы «Международный бакалавриат»:
  - координатор ответственен за то, чтобы учителя вовремя получили и изучили необходимую документацию;



- координатор отвечает за получение учителями релевантной корреспонденции;
- координатор отвечает (с поддержкой администрации) за ознакомление новых учителей с программой;
- обеспечение осведомленности всех должностных лиц (директора школы, зам. директора по учебной работе, учителей) о новых вопросах и развитии программы «Международного бакалавриата»;
- осуществление коммуникации с:
  - учителями-предметниками и/или с цикловой комиссией;
  - учениками;
  - родителями;
  - внешними организациями;
  - выпускниками.

Итак, в работе координаторов программ «Международного бакалавриата» коммуникация занимает особое место, и, следовательно, им нужно уделять достаточно времени развитию своей коммуникативной компетенции.

Все уровни коммуникативной компетенции координаторов программ «Международного бакалавриата» можно свести к рефлексивному и поведенческому. Рефлексивный уровень отражает специфику восприятия и включает существующую систему ценностей, мотивацию в общении, представление о профессии. На этом уровне происходит профессиональная рефлексия и оценка полученного опыта, приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков профессиональной коммуникации, выбор стратегии поведения в профессионально значимых ситуациях.

На поведенческом уровне коммуникативной компетенции координаторов программ «Международного бакалавриата» происходит использование коммуникативных знаний, умений и навыков для решения профессиональных задач, выработка стиля коммуникации. На данном уровне осуществляется выбор способа вербальных и невербальных реакций во время профессионального общения, идет накопление опыта участниками процесса коммуникации.

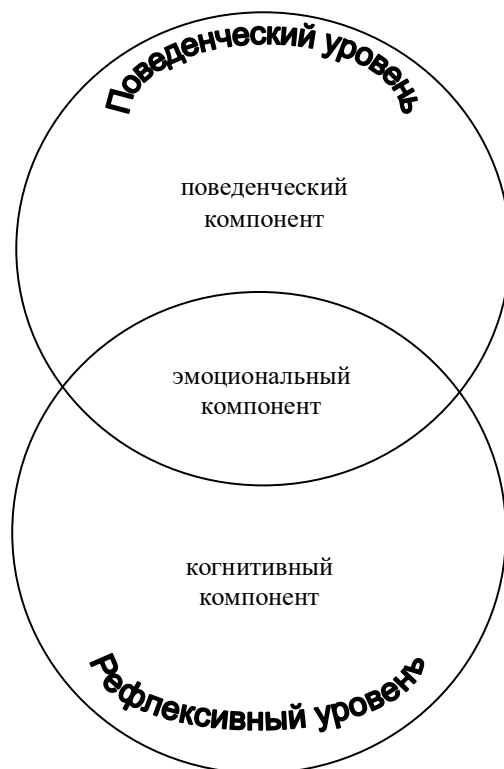
Анализируя структуру коммуникативной компетенции координаторов программ «Международного бакалавриата», рассмотрим индивидуальные особенности, которые, по мнению А.А. Бодалева [1], определяют коммуникативную компетенцию:

- 1) представления, образы, понятия о людях и общностях, которые есть у человека и которые выражаются у него в процессе общения;
- 2) переживания, возникающие при контактах с другими;
- 3) вербальное и невербальное поведение при контактах с другими людьми.

На основании вышеизложенного А.А. Бодалев в качестве элементов структуры коммуникативной компетенции описывает установки, эмоции, поведенческие особенности.



Итак, в качестве элементов профессиональной коммуникативной компетентности координаторов программ «Международного бакалавриата» можно выделить когнитивные, эмоциональные и поведенческие компоненты (рис. 1).



**Рис. 1.** Структура профессиональной коммуникативной компетенции

К когнитивному компоненту можно отнести способность к самоанализу и анализу коммуникативной ситуации, уровень самосознания [6], социальные установки, особенности мышления, знание делового этикета, психологии и пр. Под эмоциональным компонентом здесь подразумевается тип темперамента, уверенность в себе, адаптивность, самоконтроль. К поведенческим характеристикам относятся: умение слушать, способность донести свое сообщение до собеседника, владение риторическими приемами, умение преподнести себя и пр. Поэтому когнитивный компонент коммуникативной компетенции можно соотнести со знаниями, эмоциональный компонент — с личными качествами, поведенческий компонент — с умениями.

Все упомянутые компоненты для координаторов программ «Международного бакалавриата» одинаково важны и образуют систему. Если один из компонентов изменяется, то изменения также происходят и с другими элементами системы. Когнитивный и эмоциональный компоненты трудно поддаются изменению. Поэтому чаще всего обучение нацелено именно

на поведенческий компонент, что приводит только к кратковременным изменениям. Если необходимы серьезные изменения, то надо развивать все составляющие коммуникативной компетенции.

В заключение хочется еще раз отметить, что для успешной работы координаторов программ «Международного бакалавриата» необходима развитая коммуникативная компетенция. Она реализуется на рефлексивном и поведенческом уровне и состоит из когнитивного и эмоционального, а также поведенческого компонентов, которые надо развивать параллельно, уделяя внимание каждому из них.

### *Литература*

1. *Бодалев Л.А.* Личность и общение // Избранные психологические труды. М.: Международная академия, 1995. С. 272.
2. *Емельянов Ю.Н.* Теория формирования и практика совершенствования коммуникативной компетентности. СПб.: СПбГУ, 1992. С. 19.
3. *Жукова Ю.М., Петровская Л.А., Растянников П.В.* Диагностика и развитие компетентности в общении: практическое пособие. М.: Изд-во Московского университета, 1991. С. 3–4.
4. *Левченко А.Е.* Методы развития коммуникативной компетенции менеджера в условиях информатизации общества // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2008. № 1. С. 55–59.
5. *Павлова А.Е.* Организационное развитие коммуникативной компетенции менеджеров мультинациональных компаний: автореф. дис. ... канд. соц. наук. М., 2008. 29 с.
6. *Павлова А.Е.* Использование информационных технологий в процессе преподавания для развития самосознания студентов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2012. № 3. С. 104–107.
7. *Трофимова Г.С.* Структура педагогической коммуникативной компетенции (методологический аспект): монография. Ижевск: Купол, 2000. 90 с.
8. *Fullan M.* The New Meaning of Educational Change. Routledge Falmer: London. 2001. 166 p.
9. *Robertson J.* The Role of the MYP Coordinator // Taking the MYP Forward. 2011. P. 145–160.
10. *Wallace M.* Managing the Unmanageable? Coping with Complex Educational Change // Educational Management and Leadership. 2003. № 31 (1). P. 9–29.

### *Literatura*

1. *Bodalev L.A.* Lichnost' i obshhenie // Izbranny'e psixologicheskie trudy'. M.: Mezhdunarodnaya akademiya, 1995. S. 272.
2. *Emel'yanov Yu.N.* Teoriya formirovaniya i praktika sovershenstvovaniya kommunikativnoj kompetentnosti. SPb.: SPbGU, 1992. S. 19.
3. *Zhukova Yu.M., Petrovskaya L.A., Rastyannikov P.B.* Diagnostika i razvitie kompetentnosti v obshhenii: prakticheskoe posobie. M.: Izd-vo Moskovskogo universiteta, 1991. S. 3–4.
4. *Levchenko A.E.* Metody' razvitiya kommunikativnoj kompetencii menedzhera v usloviyax informatizacii obshhestva // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2008. № 1. S. 55–59.

5. *Pavlova A.E.* Organizacionnoe razvitie kommunikativnoj kompetencii menedzherov mul'tinacional'ny'x kompanij: avtoref. dis. ... kand. soc. nauk. M., 2008. 29 s.
6. *Pavlova A.E.* Ispol'zovanie informacionny'x tehnologij v processe prepodavaniya dlya razvitiya samosoznaniya studentov // Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2012. № 3. S. 104–107.
7. *Trofimova G.S.* Struktura pedagogicheskoj kommunikativnoj kompetencii (metodologičeskij aspekt): monografiya. Izhevsk: Kupol, 2000. 90 s.
8. *Fullan M.* The New Meaning of Educational Change. Routledge Falmer: London. 2001. 166 p.
9. *Robertson J.* The Role of the MYP Coordinator // Taking the MYP Forward. 2011. P. 145–160.
10. *Wallace M.* Managing the Unmanageable? Coping with Complex Educational Change // Educational Management and Leadership. 2003. № 31 (1). P. 9–29.

***A.E. Pavlova***

### **Communicative Competence of International Baccalaureate Programs Coordinators**

The article analyzes the work specifics of the International Baccalaureate Program coordinators and the role that communicative competence plays in their work. In addition, the structure of the communicative competence of the International Baccalaureate programs coordinators was considered, and a conclusion was made on what approach to apply in the development of this competence.

*Keywords:* communicative competence; International Baccalaureate program coordinators; structure of communicative competence.

**В.Б. Яковлев**

## **Линейное и нелинейное оценивание параметров регрессии в Microsoft Excel**

В статье рассматривается сравнительная оценка линейного и нелинейного оценивания параметров регрессии в Microsoft Excel. Для нелинейного оценивания предлагается применение нелинейного метода обобщенного понижающего градиента, реализованного в надстройке *Поиск решения*.

*Ключевые слова:* регрессионный анализ; оценивание параметров регрессии; метод обобщенного понижающего градиента.

**П**ри оценивании параметров линейной регрессии применяют различные методы (см., например, [1–5]). Из них наиболее часто используемым является метод наименьших квадратов, с помощью которого находят значения параметров уравнения регрессии, минимизируя суммы квадратов отклонений фактических данных от расчетных  $\hat{y}_x$ :

$$S = \sum (y - \hat{y}_x)^2 \rightarrow \min.$$

Для нахождения минимума функции  $S$  решают систему нормальных уравнений, полученную путем вычисления частных производных по каждому из параметров уравнения регрессии, приравненных к нулю.

Рассмотрим, как формируется система нормальных уравнений для уравнения линейной регрессии:

$$\hat{y}_x = a + bx,$$

где  $\hat{y}_x$  — результативный признак;  $x$  — факторный признак;  $a$  — свободный член;  $b$  — коэффициент регрессии.

С учетом вида уравнения линейной регрессии величина  $S$  является функцией неизвестных параметров  $a$  и  $b$ :

$$S = \sum (y - a - bx)^2.$$

Для данной функции найдем частные производные по каждому из параметров  $a$  и  $b$  и приравняем их к нулю:

$$\frac{\partial S}{\partial a} = -2 \sum (y - a - bx) = -2 \sum y + 2na + 2b \sum x = 0;$$

$$\frac{\partial S}{\partial b} = -2b \sum (y - a - bx) = -2 \sum xy + 2a \sum x + 2b \sum x^2 = 0.$$

После небольших преобразований получим следующую систему нормальных уравнений:

$$\begin{cases} \sum y = na + b \sum x, \\ \sum xy = a \sum x + b \sum x^2. \end{cases}$$

Соответствующую систему нормальных уравнений можно получить для любого уравнения линейной и нелинейной регрессии. При этом для нелинейной зависимости необходимо произвести линеаризацию переменных.

Нелинейные регрессии бывают трех типов.

1. Регрессии линейные по оцениваемым параметрам:

- равносторонняя гипербола —  $y = a + \frac{b}{x}$ ;
- логарифмическая гипербола —  $y = a + b \ln x$ ;
- полиномы различных степеней —  $y = a + b_1x + b_2x^2$  (квадратичная степень),  $y = a + b_1x + b_2x^2 + b_3x^3$  (кубическая степень) и т. п.

2. Регрессии нелинейные по оцениваемым параметрам, но внутренне линейные:

- степенная —  $y = ax^b$ ;
- экспоненциальная —  $y = ae^{bx}$ ;
- показательная —  $y = ab^x$ .

3. Регрессии нелинейные по оцениваемым параметрам, но внутренне нелинейные:

$$y = a + b_1x^{b_2}; \quad y = a \left( 1 - \frac{1}{1 - x^b} \right).$$

Линеаризацию переменных можно произвести только для первых двух типов нелинейных уравнений регрессии. Первые приводят к линейному виду простой заменой переменных, вторые — с помощью логарифмирования (см. табл. 1). Внутренне нелинейные к линейному виду не приводятся.

Оценка параметров регрессий нелинейных по оцениваемым параметрам, но внутренне линейных, основывается, как правило, на минимизации суммы квадратов отклонений в логарифмах. В результате оценки параметров для линеаризуемых уравнений оказываются несколько смещенными, то есть заниженными.

Таблица 1

## Линеаризация нелинейных регрессий

Регрессия	Исходное уравнение	Преобразованное уравнение
Линейные по оцениваемым параметрам		
Равносторонняя гипербола	$y = a + \frac{b}{x}$	$y = a + bx_1 \left( x_1 = \frac{1}{x} \right)$
Логарифмическая	$y = a + b \ln x$	$y = a + bx_1 \left( x_1 = \ln x \right)$
Квадратичная (полином 2-й степени)	$y = a + b_1x + b_2x^2$	$y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ $(x_1 = x, x_2 = x^2)$
Кубическая (полином 3-й степени)	$y = a + b_1x + b_2x^2 + b_3x^3$	$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$ $(x_1 = x, x_2 = x^2, x_3 = x^3)$
Нелинейные по оцениваемым параметрам, но внутренне линейные		
Степенная	$y = ax^b$	$\ln y = \ln a + b \ln x$
Экспоненциальная	$y = ae^{bx}$	$\ln y = \ln b + bx$
Показательная	$y = ab^x$	$\ln y = \ln a + x \ln b$

Это будет наглядно видно из дальнейшего анализа. Поэтому для таких регрессий предпочтительнее использовать нелинейные методы наименьших квадратов. В них, как и в классическом методе наименьших квадратов, находят значения параметров уравнения регрессии, при которых сумма квадратов отклонений  $S$  фактических данных  $y$  от расчетных  $\hat{y}_x$  является минимальной.

Для решения этой задачи применяют два основных метода:

1) прямую минимизацию функции  $S$  методами нелинейной оптимизации, которые позволяют находить экстремумы выпуклых линий (сюда можно отнести различные методы наискорейшего спуска (градиентные методы), например метод обобщенного понижающего градиента, используемый в табличном процессоре Microsoft Excel, и др.);

2) решение системы нелинейных уравнений, полученной из необходимого условия экстремума функции — равенства нулю частных производных по каждому из параметров (эта система решается итерационными методами, например методом Гаусса-Ньютона, который используется в статистическом пакете Statistica, и др.).

Существуют также методы оценивания параметров нелинейной регрессии, которые сочетают в себе два вышеизложенных метода. Сюда можно отнести метод Левенберга-Марквардта, являющийся сочетанием направления Ньютона-Гаусса и метода наискорейшего спуска. Данный метод используется во многих статистических пакетах (Statistica, IBM SPSS Statistics и др.).

Рассмотрим методику линейного и нелинейного оценивания параметров регрессии для зависимости численности обучающихся от количества организаций высшего образования по Центральному федеральному округу (табл. 2).

Таблица 2

**Количество государственных организаций высшего образования и численность обучающихся в них в Центральном федеральном округе в 2016 г.**

№	Регион <sup>1</sup>	Численность обучающихся, тыс. чел. (y)	Государственные организации высшего образования, ед. (x)
1	Белгородская область	45,4	7
2	Брянская область	26,3	4
3	Владимирская область	27,3	2
4	Воронежская область	82,0	10
5	Ивановская область	27,0	6
6	Калужская область	15,5	1
7	Костромская область	11,3	2
8	Курская область	36,2	5
9	Липецкая область	19,8	4
10	Московская область	69,4	12
11	Орловская область	30,5	4
12	Рязанская область	28,8	4
13	Смоленская область	18,9	5
14	Тамбовская область	26,5	4
15	Тверская область	22,6	4
16	Тульская область	25,9	2
17	Ярославская область	28,7	7

1

### Линейное оценивание параметров регрессии

В табличном процессоре Microsoft Excel линейное оценивание параметров регрессии может проводиться с помощью надстройки *Анализ данных* и с помощью добавления выбранных регрессий (линий тренда) на диаграмму зависимости резульативного признака от факторного признака.

На основе данных диаграммы имеется возможность получать пять типов линейно оцененных регрессий или линий тренда, таких как линейная, полиномиальная различных степеней, логарифмическая, степенная и экспоненциальная.

При подборе линии тренда автоматически рассчитывается коэффициент детерминации  $R^2$ , который характеризует достоверность аппроксимации: чем ближе значение  $R^2$  к единице, тем надежнее линия тренда аппроксимирует исследуемый процесс.

<sup>1</sup> Без г. Москвы — столицы Российской Федерации (город федерального значения).



Осуществим линейное оценивание параметров указанных выше регрессий с помощью точечной диаграммы, на которую добавим соответствующие линии трендов. Для этого подготовим данные в таблице MS Excel в соответствии с рисунком 1.

	A	B	C	D
	№ п/п	Регион	Государственные организации высшего образования, ед. (x)	Численность обучающихся, тыс. чел. (y)
1				
2	1	Белгородская область	7	45,4
3	2	Брянская область	4	26,3
18	17	Ярославская область	7	28,7

Рис. 1. Данные в MS Excel

Построим точечную диаграмму данной зависимости. Для этого выделим ячейки C1:D18 и выполним команду *Вставка, Рекомендуемые диаграммы*. В открывшемся диалоговом окне *Вставка диаграммы* установим параметры в соответствии с рисунком 2.

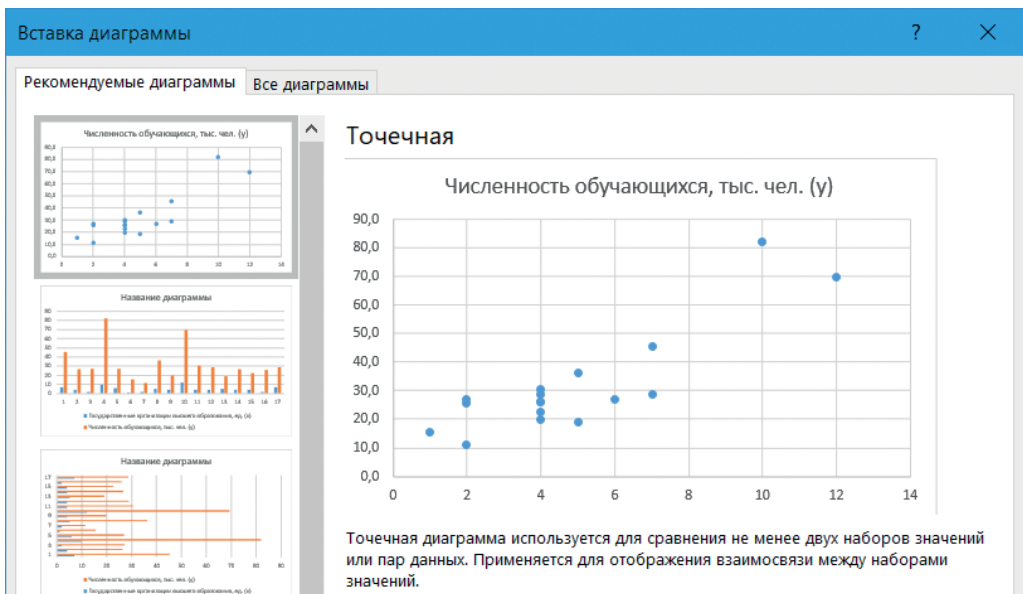


Рис. 2. Диалоговое окно *Вставка диаграммы*

Точечная диаграмма выводится в следующем отформатированном виде (рис. 3).

Вначале проведем оценивание параметров линейного уравнения регрессии. Для этого установим курсор на любую точку диаграммы и щелкнем правой кнопкой мыши. В появившемся контекстном меню нажмем на кнопку *Добавить линию тренда*.

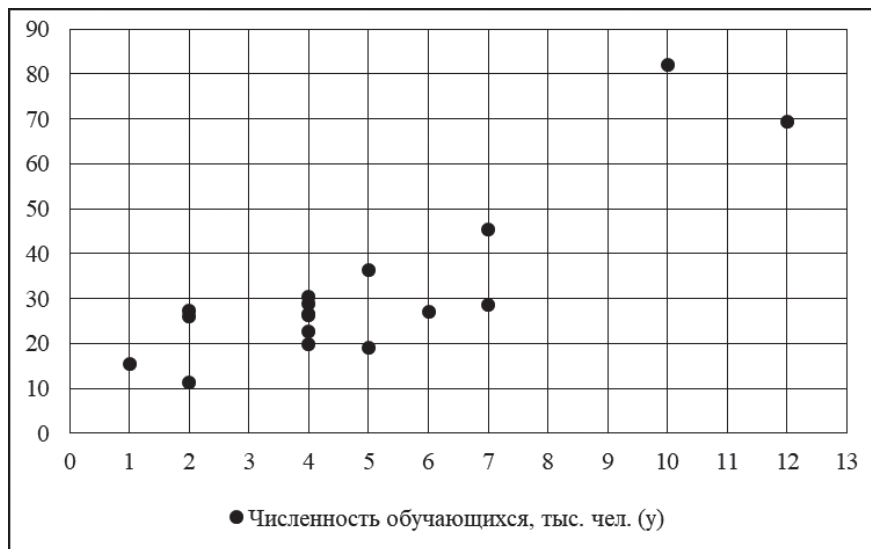


Рис. 3. Точечная диаграмма

В диалоговом окне *Формат линии тренда* установим параметры в соответствии с рисунком 4.

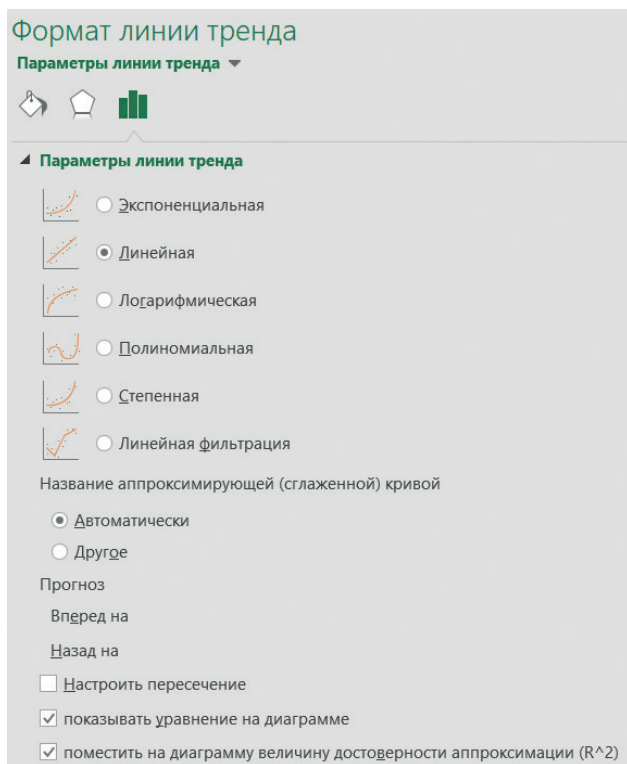


Рис. 4. Формат линии тренда

Диаграмма выводится в следующем отформатированном виде (рис. 5).

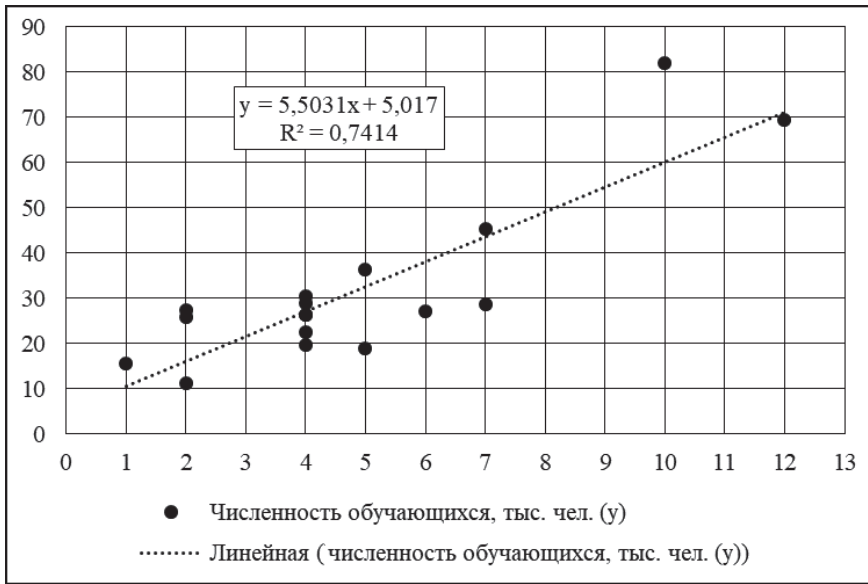


Рис. 5. Диаграмма

Проведем выравнивание по остальным уравнениям тренда аналогично выравниванию по линейному уравнению тренда (рис. 6).

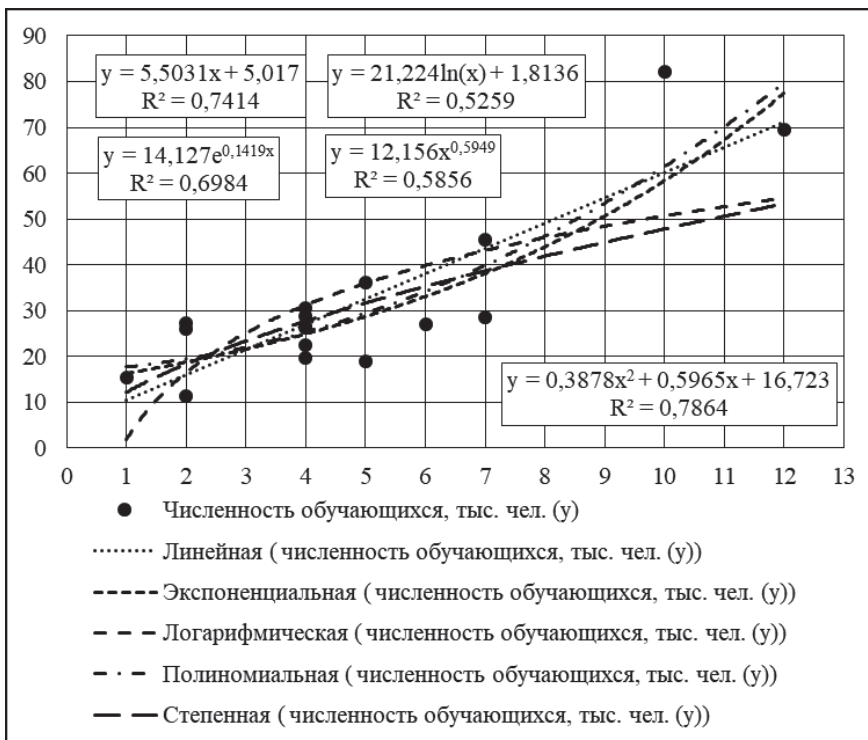


Рис. 6. Выравнивание по остальным уравнениям тренда

Более высокий индекс детерминации  $R^2$  получается у полиномиальной (0,786) и линейной (0,741) регрессий. Поэтому можно сделать вывод, что данные регрессии в лучшей степени отражают зависимость численности обучающихся от количества организаций высшего образования.

### Нелинейное оценивание параметров регрессии

Осуществим расчет параметров линейной, полиномиальной, логарифмической, степенной и экспоненциальной регрессий в Microsoft Excel с помощью нелинейного оценивания. Для этого используем надстройку *Поиск решения*, в которой реализован поиск решения нелинейных задач методом обобщенного понижающего градиента (ОПГ).

Подготовим данные в MS Excel в соответствии с рисунком 7.

	A	B	C	D	E	F
1	№ п/п	Регион	Государственные организации высшего образования, ед. (x)	Численность обучающихся, тыс. чел. (y)	Предсказанное $y_x$	Остатки $y - y_x$
2	1	Белгородская область	7	45,4		
3	2	Брянская область	4	26,3		
18	17	Ярославская область	7	28,7		
19						
20	<b>Расчет параметров уравнения регрессии</b>					
21	a					
22	$b_1$					
23	$b_2$					
24	$\Sigma(y - y_x)^2 \rightarrow \min$					
25	<b>Оценка параметров уравнения регрессии</b>					
26	Общая дисперсия					
27	Остаточная дисперсия					
28	Индекс детерминации					

Рис. 7. Подготовка данных в MS Excel

Рассчитаем параметры уравнения линейной регрессии  $\hat{y}_x = a + bx$ . Для этого вначале введем в ячейки E2 и F2 соответственно формулы  $=\$C\$21 + \$C\$22 * C2$  и  $=D2 - E2$  и скопируем их в ячейки E3:F18.

Затем найдем оптимальные значения параметров уравнения регрессии  $a$  и  $b$ , минимизируя сумму квадратов остатков (отклонений фактических уровней ряда от предсказанных значений ряда). Для этого введем в ячейку C24 функцию  $=\text{СУММПРОИЗВ}(F2:F18; F2:F18)$  и выполним команду *Данные, Поиск решения*. В диалоговом окне *Параметры поиска решения* установим параметры в соответствии с рисунком 8.

Рис. 8. Параметры поиска решения

В результате будут получены оптимальные значения параметров уравнения регрессии  $a$  и  $b$  (см. рис. 9).

	A	B	C	D	E	F
1	№ п/п	Регион	Государственные организации высшего образования, ед. (x)	Численность обучающихся, тыс. чел. (y)	Предсказанное $y_x$	Остатки $y - y_x$
2	1	Белгородская область	7	45,4	43,5	1,9
3	2	Брянская область	4	26,3	27,0	-0,7
18	17	Ярославская область	7	28,7	43,5	-14,9
19						
20	<b>Расчет параметров уравнения регрессии</b>					
21	a		5,017			
22	$b_1$		5,503			
23	$b_2$					
24	$\Sigma(y - y_x)^2 \rightarrow \min$		1391,8			

Рис. 9. Оптимальные значения параметров уравнения регрессии  $a$  и  $b$

Уравнение линейной регрессии имеет вид:

$$\hat{y}_x = 5,017 + 5,503x.$$

Насколько уравнение регрессии соответствует изучаемой совокупности, оценим с помощью индекса детерминации  $R^2$ , который рассчитывается по формуле:

$$R^2 = 1 - \frac{\sigma_{\varepsilon}^2}{\sigma_y^2},$$

где  $\sigma_y^2 = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}$  — общая дисперсия результативного признака;

$$\sigma_{\varepsilon}^2 = \frac{\sum (y - \hat{y}_x)^2}{n}$$
 — остаточная дисперсия результативного признака;

$n$  – численность совокупности.

Для этого введем:

- в ячейку C26 функцию =ДИСП.Г(D2:D18) для расчета общей дисперсии;
- в ячейку C27 формулу =C24/A18 для расчета остаточной дисперсии;
- в ячейку C28 формулу =1-C27/C26 для расчета индекса детерминации.

Результаты выводятся в следующем виде (рис. 10).

	A	B	C
25	<b>Оценка параметров уравнения регрессии</b>		
26	Общая дисперсия		316,6
27	Остаточная дисперсия		81,9
28	Индекс детерминации		0,741

**Рис. 10.** Параметры уравнения регрессии

Как видим, получены те же результаты, что и при линейной оценке параметров линейного уравнения регрессии (см. рис. 5).

Аналогично проведем нелинейное оценивание параметров полиномиальной, логарифмической, степенной и экспоненциальной регрессий. Для этого для каждого уравнения регрессии создадим копии листа с расчетными данными по линейной регрессии и на скопированных листах проведем соответствующие расчеты: на каждом листе введем в ячейку E2 соответствующие формулы и скопируем их в ячейки E3:E15:

- = $\$C\$21 + \$C\$22 * C2 + \$C\$23 * C2^2$  (полиномиальная регрессия);
- = $\$C\$21 + \$C\$22 * \text{LN}(C2)$  (логарифмическая регрессия);
- = $\$C\$21 * C2^{\$C\$22}$  (степенная регрессия);
- = $\$C\$21 * \text{EXP}(\$C\$22 * C2)$  (экспоненциальная регрессия).

Получим следующие результаты нелинейного оценивания (см. табл. 3). Для сравнения в таблице приведены также результаты линейного оценивания параметров регрессий.

Таблица 3

**Линейное и нелинейное оценивание параметров регрессии**

<b>Регрессия</b>	<b>Линейное оценивание</b>	<b>Нелинейное оценивание</b>
Линейная	$\hat{y}_x = 5,017 + 5,503x,$ $R^2 = 0,741$	$\hat{y}_x = 5,017 + 5,503x,$ $R^2 = 0,741$
Нелинейные регрессии, линейные по оцениваемым параметрам		
Полиномиальная	$\hat{y}_x = 16,723 + 0,597x + 0,388x^2,$ $R^2 = 0,786$	$\hat{y}_x = 16,723 + 0,597x + 0,388x^2,$ $R^2 = 0,786$
Логарифмическая	$\hat{y}_x = 1,814 + 21,224 \ln x,$ $R^2 = 0,526$	$\hat{y}_x = 1,814 + 21,224 \ln x,$ $R^2 = 0,526$
Нелинейные регрессии, нелинейные по оцениваемым параметрам		
Степенная	$\hat{y}_x = 12,156x^{0,595},$ $R^2 = 0,586$	$\hat{y}_x = 7,17x^{0,933},$ $R^2 = 0,605$
Экспоненциальная	$\hat{y}_x = 14,127e^{0,142x},$ $R^2 = 0,698$	$\hat{y}_x = 14,736e^{0,141x},$ $R^2 = 0,777$

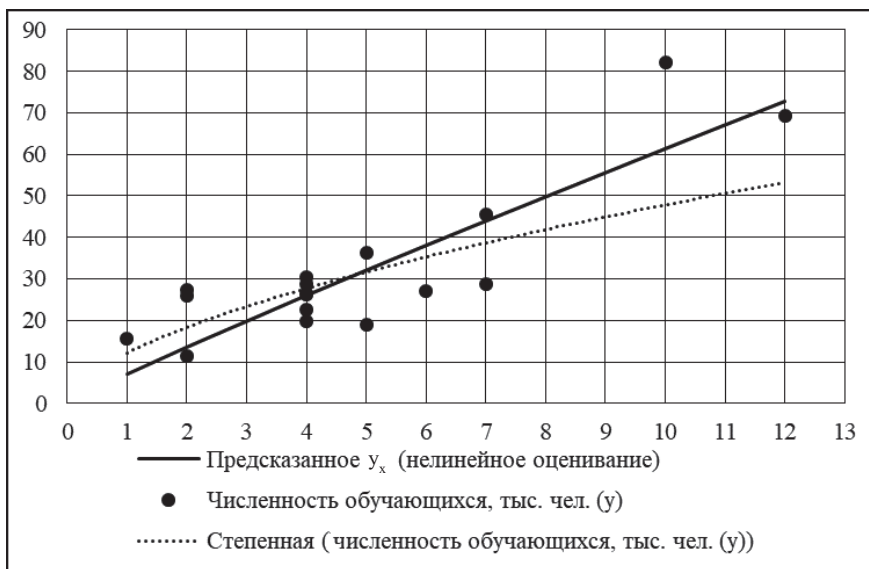
Нелинейное оценивание степенной и экспоненциальной регрессий показывает лучшие результаты по сравнению с линейным оцениванием (см. рис. 6), поскольку получен более высокий индекс детерминации, характеризующий достоверность аппроксимации. Это следует из того, что оценки параметров для линеаризуемых уравнений, как правило, оказываются несколько смещенными, то есть заниженными.

Нанесем на диаграммы результаты линейного и нелинейного оценивания степенной (рис. 11) и экспоненциальной регрессий (рис. 12). На рисунках наглядно видны различия в их оценке, особенно степенной регрессии.

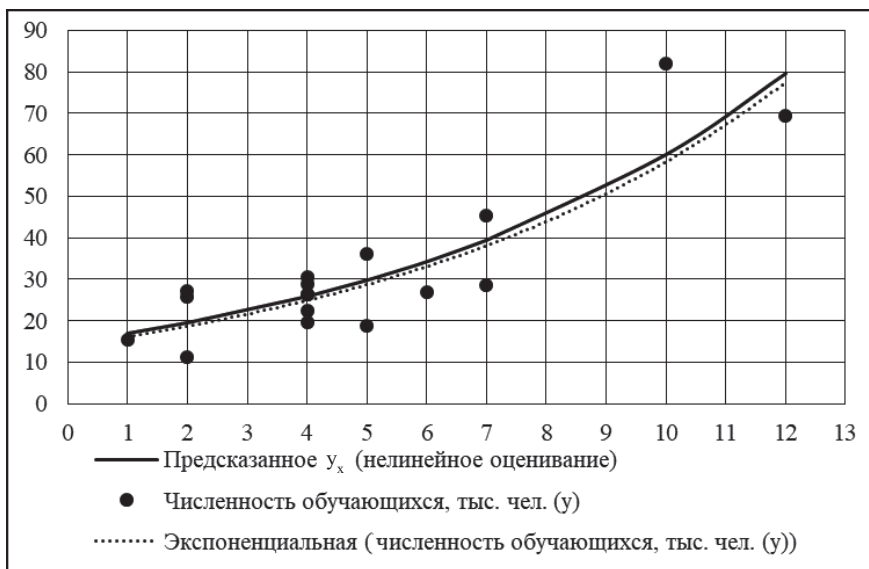
Проверка итогов нелинейного оценивания регрессии в статистическом пакете Statistica 10 показала аналогичные результаты (см. рис. 13, 14).

Таким образом, нелинейное оценивание регрессий в Microsoft Excel, нелинейных по оцениваемым параметрам, приводит к лучшим результатам по сравнению с линейным оцениванием. Поэтому его рекомендуется применять на практике для такого рода регрессий, причем как внутренне линейных, так и внутренне нелинейных.





**Рис. 11.** Результаты линейного и нелинейного оценивания степенной регрессии



**Рис. 12.** Результаты линейного и нелинейного оценивания экспоненциальной регрессии

	Оценка	Стандарт ошиб	t-знач, сс = 15	р-знач.	Ниж. Дов Предел	Вер. Дов Предел
a	7,169676	2,099296	3,415277	0,003836	2,695133	11,64422
b	0,932806	0,145701	6,402194	0,000012	0,622252	1,24336

Рис. 13. Проверка итогов нелинейного оценивания регрессии в статистическом пакете Statistica 10

	Оценка	Стандарт ошиб	t-знач, сс = 15	р-знач.	Ниж. Дов Предел	Вер. Дов Предел
a	14,73580	2,223355	6,627731	0,000008	9,996830	19,47477
b	0,14064	0,017569	8,004825	0,000001	0,103191	0,17809

Рис. 14. Проверка итогов нелинейного оценивания регрессии в статистическом пакете Statistica 10

### Литература

1. Воскобойников Ю.Е. Построение регрессионных эконометрических моделей (с примерами в Excel): учебное пособие. Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2014. 224 с.
2. Конрад Карлберг. Регрессионный анализ в Microsoft Excel. М.: Диалектика, 2017. 400 с.
3. Яковлев В.Б. Статистика. Расчеты в Microsoft Excel: учебное пособие. М.: Юрайт, 2017. 353 с.
4. Яковлев В.Б. Эконометрика в Excel и Statistica: учебное пособие. Ч. 1. Регрессионный анализ. М.: Эдитус, 2018. 168 с.
5. Яковлев В.Б., Яковлева О.А. Практикум по общей теории статистики: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2016. 382 с.

### Literatura

1. Voskobojnikov Yu.E. Postroenie regressionny'x e'konometricheskix modelej (s primerami v Excel): uchebnoe posobie. Novosibirsk: NGASU (Sibstrin), 2014. 224 s.
2. Konrad Karlberg. Regressionny'j analiz v Microsoft Excel. M.: Dialektika, 2017. 400 s.
3. Yakovlev V.B. Statistika. Raschety' v Microsoft Excel: uchebnoe posobie. M.: Yurajt, 2017. 353 s.

4. *Yakovlev V.B.* E'konometrika v Excel i Statistica: uchebnoe posobie. Ch. 1. Regressionny'j analiz. M.: E'ditus, 2018. 168 s.
5. *Yakovlev V.B., Yakovleva O.A.* Praktikum po obshej teorii statistiki: uchebnoe posobie. M.: INFRA-M, 2016. 382 s.

*V.B. Yakovlev*

### **Linear and Nonlinear Estimation of Regression Parameters in Microsoft Excel**

The article deals with the comparative evaluation of linear and nonlinear estimation of regression parameters in Microsoft Excel. For nonlinear estimation, it is proposed to apply the nonlinear method of the generalized gradient, reduction implemented in Solver add-in.

*Keywords:* regression analysis; estimation of regression parameters; generalized gradient reduction method.

М.С. Арарат-Исаева

## Игрофикация на занятиях по робототехнике с учащимися младшего школьного возраста

В статье рассматривается применение игрофикации на занятиях по робототехнике с учащимися младшего школьного возраста. Игрофикация позволяет разнообразить занятия и может способствовать повышению интереса к дополнительному образованию.

*Ключевые слова:* игрофикация; дополнительное образование; робототехника; младший школьный возраст.

Термин «игрофикация» или «геймификация» впервые появился в сфере информационных технологий и цифровой медиаиндустрии. Первые упоминания о геймифицированных онлайн-системах встречались еще в восьмидесятых годах прошлого века. Ричард Бартл, профессор Эссекского университета, создатель первой многопользовательской игры, занимающийся исследованиями поведения людей, играющих в компьютерные игры, считает, что первоначально это слово обозначало «превращение чего-то, что не является игрой, в игру»<sup>1</sup>. Широкое распространение понятие «геймификация» получило только в 2010 году как игровая методика вознаграждений, которую можно использовать в социальной сфере.

Однако изучением игр как одного из методов формирования личности ученые и педагоги начали заниматься гораздо раньше. Во второй половине XIX века особое внимание занял вопрос феномена игр и их значения в воспитании подрастающего поколения. Игра как новое активное средство совершенствования индивидуума привлекла особое внимание выдающихся русских педагогов, психологов и врачей. Так, Н.Г. Чернышевский и Н.А. Добролюбов рассматривали игры в качестве одного из действенных средств нравственного, физического и умственного воспитания. Виднейший представитель русской

<sup>1</sup> Bartle R. Consultancy: web site. URL: <http://mud.co.uk> (дата обращения: 11.10.2018).

педагогической науки К.Д. Ушинский делал упор на том, что игра — отчасти собственное создание человека, и увлеченность ею не проходит бесследно, а в известной мере содействует формированию его личности [9].

Опираясь на тот факт, что игра может в том или ином виде использоваться в различных сферах деятельности общества, в том числе и в образовательной, уточним определение, данное С. Дейлом в [10], и в данном контексте будем считать, что геймификация — это применение игровых механик и элементов игрового дизайна для повышения заинтересованности учащихся в достижении образовательных целей.

Следует также учитывать, что современные школьники, согласно теории поколений Уильяма Штрауса и Нила Хоува, являются представителями так называемого поколения Z [11]. Адаптация этой теории в условия российского менталитета была выполнена в рамках проекта RuGenerations, осуществленного под руководством Евгении Шамис в 2003–2004 гг.<sup>2</sup> Основываясь на данной теории, Сбербанк совместно с агентством Validata провел исследование, позволившее выявить поведенческие характеристики поколения Z, которые следует учитывать при построении занятий с использованием элементов геймификации.

Первая особенность здесь заключается в том, что представители данного поколения — «ленивые визуалы». Они лучше всего воспринимают краткую и наглядную информацию. Средний период концентрации на одном объекте — 8 секунд. Информация воспринимается короткими интервальными формами. При этом «ленивые визуалы» постоянно находятся в процессе саморазвития и потребляют много разнообразной информации. Во-вторых, мерой успеха детей, представителей поколения Z, является ощущение счастья и удовольствия от жизни, а важный критерий достижений — это деятельность, приносящая удовольствие. Кроме того, они страстно хотят признания и ожидают похвалы на любое действие.

В исследовании «Работа — не игрушка! Опыт применения метода игрофикации в рабочих процессах российских компаний», проведенного в ноябре 2015 года компанией «Империя кадров», утверждается, что геймификация направлена, прежде всего (91 % ответов респондентов) на поколения Y (1983–2003) и Z (родившиеся после 2003 г.). Это объясняется тем, что «представители поколений Y и Z буквально выросли в мире цифровых технологий. С раннего детства у большинства из них были компьютеры и, конечно же, игры, поэтому они прекрасно понимают, что такое уровни, задания, награды, достижения и этим надо пользоваться для улучшения учебного и рабочего процесса» [8].

Р.С. Немов отмечает в [6], что с переходом со старшего дошкольного возраста в младший школьный возраст ведущей деятельностью учеников младших классов после учебной деятельности остается игровая деятельность. Дети

<sup>2</sup> RuGenerations — российская школа Теории поколений. URL: <http://rugenerations.ru> (дата обращения: 16.11.2018).

интуитивно любую скучную деятельность превращают в игру, воображая себя героем в необычном мире. А.М. Бессмертный и И.В. Гаенкова в [3] обращают внимание на то, что лучше всего усваивается учебный материал тогда, когда обучаемые забывают о том, что они находятся на занятии. Учащиеся думают, что просто развлекаются, а на самом деле они полноценно учатся. Е.В. Тютюсова в своей работе [7] предлагает использовать игрофикацию для повышения мотивации младших школьников, привлечения и удержания их внимания.

Таким образом, игрофикацию можно рассматривать как способ повышения заинтересованности и вовлеченности учащихся младшего школьного возраста, представителей поколения Z, в учебную деятельность. При внедрении игрофикации как образовательной практики в процесс обучения стоит опираться на три существующие категории игровых элементов: динамики, механики и компоненты, особенности которых подробно раскрыты в работе К. Вербаха и Д. Хантера [4].

Первая категория, динамики, — это общие аспекты системы. Их невозможно непосредственно внедрить в игру, но нужно принимать во внимание и управлять ими. Динамиками являются ограничения (компромиссы, к которым вынуждены прибегнуть игроки), эмоции, повествование (сюжетная линия), продвижение и отношения. Вторая категория, механики, — основные процессы, направляющие действия игроков и формирующие у них вовлеченность. К. Вербах и Д. Хантер выделяют десять важнейших игровых механик. Опишем те из них, которые более наглядно можно увидеть в образовательной среде. Здесь можно выделить:

- задания, требующие усилий от игроков для их решения;
- шанс (ввод элемента случайности);
- соревнование между игроками или группами;
- сотрудничество (противоположность соревнования) между игроками или группами для достижения цели;
- обратная связь (информация об успехах игрока);
- накопление каких-либо ресурсов; вознаграждения за определенные действия или достижения.

Третья категория, компоненты, — это часть системы, которая представляет собой конкретную форму динамик и механик и обеспечивает их реализацию. Компоненты рассматриваются как форма обратной связи, создающая стимул для последующих действий.

Отметим, что в игрофицированной системе каждая механика связана с одной или с несколькими динамиками и каждый компонент связан с одним или несколькими элементами высшего уровня. Рассмотрим построение игрового процесса с помощью компонентов, в которые включены динамики и механики, на примере построения занятий в системе дополнительного образования.

Виртуальный персонаж и сторителлинг — это представление какого-либо курса в виде истории, например такой вариант: главному герою нужно отправиться с миссией на Марс. Для достижения героем этой цели учащиеся

должны изучить основы робототехники и электроники и в конце курса собрать ракету. В течение всего курса весь теоретический материал и задания исходят от главного героя, посредником которого является учитель. Данный подход активно применяет центр ментальной арифметики Smarty Kids<sup>3</sup>.

Уровни — это определенные шаги в развитии игрока. Сформировать данный компонент можно из существующей дополнительной общеразвивающей программы, представив ее в виде «пути героя», который в наглядной форме покажет переходы учащегося по темам курса. «Путь героя» также можно представить в виде поэтапного развития ученика на курсах по робототехнике в зависимости от его возраста, знаний и умений. Например, школа робототехники UFRC-School<sup>4</sup> разработала свой путь обучения робототехнике, который состоит из трех уровней: на первом уровне ученики знакомятся с основами конструирования и пространственного мышления, на втором уровне они изучают основы электроники и программирования, на третьем, заключительном, уровне юные робототехники разрабатывают свои модели и участвуют в соревнованиях.

Основу игрофицированной системы составляют следующие компоненты:

- 1) очки — количественное отображение развития игры;
- 2) бейджи — визуализация достижений;
- 3) рейтинги — визуализация развития и достижений игрока.

Очки могут принимать форму виртуальной валюты, они предоставляются за определенные достижения и оформляются в виде бейджей (медалей). В совокупности они представляют собой неформальную оценку. На практике очки могут использоваться для поощрения учеников, направляя их к достижению желаемого поведения, например это могут быть бонусы с именованями «за помощь другу», «за активность на уроке», «за скорость выполнения заданий» и т. д. Бейджи обладают также свойством коллекционирования. Для отображения общего результата группы предназначены рейтинги. Они могут оформляться в виртуальном виде.

Реализацию идей игрофикации можно проводить и с помощью специальных веб-сервисов. Они позволяют реализовать следующие компоненты:

1. Аватары — визуализация характера игрока. Учащиеся могут нарисовать или составить аватар, который будет отражен в общем рейтинге класса.

2. Социальный профиль — визуализация игры, в образовательной социальной сети ClassDojo<sup>5</sup> данный компонент представлен как «Дневник ученика». В нем отображаются достижения игрока-ученика (очки, бейджи, выполненные задания, комментарии учителя), а также он может опубликовать фотографию или видео-файл своей работы, которую он сделал на занятии, нарисовать понравившуюся схему и т. д.

<sup>3</sup> Центр ментальной арифметики SmartyKids. URL: <http://smartykids.ru> (дата обращения: 05.10.2018).

<sup>4</sup> UFRC-School — Школа робототехники URL: <http://ufrc.ru> (дата обращения: 05.10.2018).

<sup>5</sup> ClassDojo — Система управления классом. URL: <http://classdojo.com> (дата обращения: 05.10.2018).



3. Команды — определенные группы игроков, работающих вместе ради общей цели. Рекомендуется сформировать команды учеников для выполнения сложных заданий, например: сконструировать и запрограммировать модель, разработать свой собственный проект, подготовиться к соревнованиям и т. д.

4. Сражения (конкретная борьба, обычно быстрая) и битвы с боссами — это особенно сложные испытания, победа в которых необходима для перехода на следующий уровень. Их можно представить в виде интерактивных тестов и заданий для проверки знаний по окончании каждой темы. За каждое правильное прохождение такого задания учащимся начисляются очки, и они награждаются тематическими бейджами. Компонент «битва с боссом» в чистом виде представлен в образовательной ролевой игре ClassCraft<sup>6</sup>, где ученикам предстоит борьба с компьютерным противником, причем сама борьба представлена в виде вопросов по пройденному материалу, ученики побеждают только в случае, если дали большинство правильных ответов.

5. Игрокам-ученикам может быть предложено выполнить задания, представленные в виде квеста — конкретной задачи со своими целями и наградами. Учитель создает и моделирует сценарий квеста. Самые важные элементы квеста — повествование и исследование мира, основная задача — решение головоломок и задач, требующих от игрока умственных усилий [2: с. 98]. Например, в квест по электронике можно включить такие задания, как поиск ошибки в схеме, сборка электрической цепи, чтобы загорелась лампочка. Причем данные задания следует давать не в «сухом виде», а с элементами историй, чтобы ученики понимали, для чего они должны выполнить то или иное действие. Так, компонент «квест» можно представить с помощью приложений Learningapps<sup>7</sup>, где каждый шаг может быть отражен как игровой модуль. Кроме того, для реализации квеста можно использовать редактор контента Master Tool, предложенный М.В. Курносенко. По результатам экспериментальных работ он сделал вывод, что любой учитель, хорошо владеющий компьютером, может создать для учеников множество упражнений как с чистого листа, так и используя шаблоны [5]. Также для реализации компонента подходит сервис «Google Форма», который Д.Б. Абушкин и Н.Н. Селезнева предлагают использовать в качестве эффективного инструмента проверки знаний учащихся [1].

6. Для повышения вовлеченности и мотивации игроков вводится компонент «товары». «Товары» — это активы с установленной ценностью. Учащиеся в течение всего учебного периода зарабатывают очки, получают бейджи. Учитель по согласованию с образовательной организацией может организовать магазин, в котором могут быть выставлены на продажу как реальные товары, так и нематериальные товары, где ученик сможет потратить накопленные баллы.

<sup>6</sup> ClassCraft — Образовательная ролевая игра. URL: <http://classcraft.com> (дата обращения: 05.10.2018).

<sup>7</sup> Приложение Learningapps для создания интерактивных модулей. URL: <http://learningapps.org> (дата обращения: 05.10.2018).

По нашему мнению, приведенные выше элементы игрофикации можно успешно применять на занятиях по робототехнике. Вопрос игрофикации является открытым и требует проведения исследований в части внедрения данного подхода в процесс обучения.

Отметим, что применение робототехнических конструкторов на занятиях с младшими школьниками уже способствует игровой обстановке. Например, конструктор LEGO Education и набор «Знаток» имеют неплохой потенциал для организации занятий с элементами игрофикации. Наборы LEGO можно использовать для изучения детьми от 8 лет и старше основ конструирования и программирования. В пособии для учителя LEGO WeDo 1.0 герои Маша и Макс описывают конструкцию, которую предстоит собрать ученику на каждой миссии<sup>8</sup>. Технология поуровневого прохождения с постепенным усложнением задач используется в электронном конструкторе «Знаток», который дает ученикам возможность начать обучение электронике<sup>9</sup>. На данных примерах видно, что конструкторы создают свою игровую среду для обучения основам робототехники и дополняют теоретический и практический материал игровым сюжетом, который является непосредственной частью игрофикации.

По мнению А.В. Цветчих и А.В. Редькиной<sup>10</sup>, целесообразность игрового подхода в учебном процессе подтверждается тем, что он уже успешно используется и показал свою эффективность для повышения мотивации в других сферах деятельности. Кроме того, игровой подход не вносит радикальных изменений в учебный процесс, может гибко в него встраиваться и сочетаться с существующими образовательными подходами, дополняя их. Добавим, что для успешной реализации данного подхода в техническом направлении обучения, по мнению А. Григорьева, «робототехнические наборы нового поколения должны быть изначально сориентированы на игровое использование детьми, при этом предоставлять возможность перейти к “серьезному” программированию... Набор должен быть готов для игры и комплектоваться готовыми обучающими играми»<sup>11</sup>.

Следует отметить, что игрофикация может содействовать повышению интереса к дополнительному образованию. Опираясь на исследования, проведенные по теме использования игрофицированного подхода в обучении в бизнес-среде, а также в образовательных учреждениях, можем предположить, что игрофикация поможет легче воспринимать и использовать полученную

<sup>8</sup> Lego — Конструкторы. URL: <http://lego.com> (дата обращения: 13.12.2018).

<sup>9</sup> «Знаток» — Магазины развивающих игрушек. URL: <http://znatok.ru> (дата обращения: 13.12.2018).

<sup>10</sup> *Цветчих А.В., Редькина А.В.* Методы и приемы, повышающие качество подготовки студентов информационных специальностей в вузе // Молодежь и наука: мат-лы IX Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 385-летию со дня основания г. Красноярска. Красноярск: СФУ, 2013. URL: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2013/section002.html> (дата обращения: 01.11.2018).

<sup>11</sup> *Григорьев А.* Игрофикация в робототехнике, плюсы и минусы // Блогодатформа «Новатор». URL: <http://novator.team/post/545> (дата обращения: 13.12.2018).

информацию, способствует в повышении качества подготовки младших школьников; кроме того, данный подход может повысить интерес к робототехнике и техническому направлению в целом. Игрофикация не прекращает развиваться и получает сегодня новые направления и способы применения на практике, в связи с чем она продолжает быть предметом дальнейших исследований.

### *Литература*

1. *Абушкин Д.Б., Селезнева Н.Н.* Применение облачных сервисов Google для организации проверки знаний учащихся // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2015. № 4 (34). С. 38–46.
2. *Арбузова А.А.* Игрофикация как метод внедрения икт во внеурочной деятельности учащихся начальной школы // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере. 2016. № 3 (13). С. 93–101.
3. *Бессмертный А.М., Гаенкова И.В.* Игрофикация как образовательная парадигма обучения // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2016. № 6 (110). С. 15–22.
4. *Вербах К., Хантер Д.* Вовлекай и властвуй. Игровое мышление на службе бизнеса. М.: Манн, Иванов и Фербер. 2015. С. 58–60.
5. *Курносенко М.В.* Особенности использования учителем информатики редактора контента MASTER TOOL для создания учебных приложений // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2013. № 3. С. 65–67.
6. *Немов Р.С.* Психология. Психология образования. М.: Владос, 1995. 496 с.
7. *Тютюсова Е.В.* Повышение мотивации обучения младших школьников на основе игрофикации // Приоритетные направления развития образования и науки: сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. Чебоксары: Интерактив плюс, 2017. С. 124–125.
8. *Хлопова Ю.С.* Геймификация: это заставит поколения Y и Z работать лучше // Инновационные технологии в экономике и менеджменте: сборник материалов Международной научно-практической конференции. М.: РУСАЙНС, 2017. С. 175–178.
9. *Яцковец А.С.* Взгляды отечественных и зарубежных ученых на феномен игры // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2008. № 68. С. 190–205.
10. *Dale S.* Gamification Making Work Fun, or Making Fun of Work // Business Information Review. 2014. № 3. P. 82–90.
11. *Howe N., Strauss W.* Millennials Rising: The Next Great Generation // Knopf Doubleday Publishing Group. 2000. 432 p.

### *Literatura*

1. *Abushkin D.B., Selezneva N.N.* Primenenie oblachny'x servisov Google dlya organizacii proverki znaniy uchashhixsya // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2015. № 4 (34). S. 38–46.

2. *Arbuzova A.A.* Igrofikaciya kak metod vnedreniya ikt vo vneurochnoj deyatel'nosti uchashhixsya nachal'noj shkoly' // Informacionno-komp'yuterny'e tekhnologii v e'konomike, obrazovanii i social'noj sfere. 2016. № 3 (13). S. 93–101.
3. *Bessmertny'j A.M., Gaenkova I.V.* Igrofikaciya kak obrazovatel'naya paradigma obucheniya // Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2016. № 6 (110). C. 15–22.
4. *Verbax K., Xanter D.* Vovlekaj i vlastvuj. Igrovoe my'shlenie na sluzhbe biznesa. M.: Mann, Ivanov i Ferber. 2015. C. 58–60.
5. *Kurnosenko M.V.* Osobennosti ispol'zovaniya uchitelem informatiki redaktora kontenta MASTER TOOL dlya sozdaniya uchebny'x prilozhenij // Vestnik Rossijskogo universiteta družby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2013. № 3. S. 65–67.
6. *Nemov R.S.* Psixologiya. Psixologiya obrazovaniya. M.: Vlados, 1995. 496 s.
7. *Tyutyusova E.V.* Povy'shenie motivacii obucheniya mladshix shkol'nikov na osnove igrofikacii // Prioritetny'e napravleniya razvitiya obrazovaniya i nauki: sbornik materialov IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Cheboksary': Interaktiv plyus, 2017. S. 124–125.
8. *Xloпова Yu.S.* Gejmifikaciya: e'to zastavit pokoleniya Y i Z rabotat' luchshe // Innovacionny'e tekhnologii v e'konomike i menedzhmente: sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. M.: RUSAJNS, 2017. S. 175–178.
9. *Yaczkovecz A.S.* Vzgl'yady' otechestvenny'x i zarubezhny'x ucheny'x na fenomen igry' // Izvestiya RGPU im. A.I. Gercena. 2008. № 68. S. 190–205.

***M.S. Ararat-Isaeva***

### **Gamification on Robotics Classes with Students of Primary School Age**

The article discusses the use of gamification in robotics classes with students of primary school age. Gamification allows you to diversify classes and can increase the interest in additional education.

*Keywords:* gamification; additional education; robotics; primary school age.

УДК 372.851

DOI 10.25688/2072-9014.2019.48.2.09

**М.А. Донцова**

## **Подготовка занятий элективного курса по математическому анализу с использованием МЭШ**

В статье рассмотрены примеры эффективного использования возможностей проекта «Московская электронная школа» при подготовке занятий элективных курсов по математическому анализу.

*Ключевые слова:* элективный курс; «Московская электронная школа»; сценарий урока; математический анализ.

**В** основу современного образовательного процесса с целью повышения его эффективности положен системно-деятельностный подход, в котором центральное место занимает проблема самоопределения и развития личности ученика. Изменения концептуальной основы, прописанные в новых Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС), привели к созданию новой универсальной модели занятия, на каждом этапе которого уделялось бы время самостоятельной работе обучающихся, их саморазвитию<sup>1</sup>. В зависимости от типа урока (уроки открытия новых знаний, систематизации знаний, развивающего контроля, рефлексии) ФГОС рекомендуют следующие этапы работы на занятии: мотивирование на учебную деятельность, актуализация знаний, целеполагание (постановка проблемы), поиск путей решения и решение проблемы, коррекция, самостоятельная работа, систематизация знаний, объяснение домашнего задания, оценивание и рефлексия учебной деятельности. Совокупность нескольких из перечисленных этапов позволяла учителю-предметнику достигнуть поставленных образовательных целей на занятии. Перед отдельными образовательными учреждениями возникла необходимость систематизировать технологии, средства и методы обучения, которые позволили бы реализовывать основные принципы системно-деятельностного подхода на занятиях по разным предметам.

Создание единой базы материалов, педагогических и методических копилек стало возможно благодаря оснащению учебных заведений новыми программными и техническими комплексами в рамках реализации идеи информатизации образования. Информатизация образования обеспечила условия

<sup>1</sup> Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (утвержден от 17 мая 2012 г. № 413). URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 29.01.2019).

для использования в образовательных организациях информационно-коммуникативных технологий (ИКТ) — эффективного инструмента достижения образовательных целей. За последние несколько лет возникла тенденция создания единой информационно-образовательной среды (ИОС), доступ к которой имеют все активные участники образовательного процесса: ученики и их законные представители, администрация учебного заведения, службы сопровождения образовательного процесса, учителя, классные руководители.

В ИОС школы входят: информационные цифровые ресурсы, средства ИКТ, современные образовательные технологии. Под ИОС школы будем понимать средства работы с информацией и информационными ресурсами, программное и методическое обеспечение, использование которых направлено на реализацию образовательных потребностей участников образовательного процесса<sup>2</sup>.

Следующим этапом информатизации системы образования стало создание единого городского информационно-образовательного пространства. С 2016 года работает проект «Московская электронная школа» (МЭШ), опыт которого планируется транслировать в другие города<sup>3</sup>.

Массовое подключение учебных заведений к проекту МЭШ потребовало создания единых условий труда для педагогов города. В каждом кабинете были задействованы многофункциональные интерактивные панели, ноутбуки со специальным программным обеспечением и доступом к школьной защищенной беспроводной сети. Условием полноценной работы с новым оборудованием стало наличие персонального кабинета в системе МЭШ, эта возможность должна быть открыта всем учителям школы. Помимо аппаратного и программного обеспечения учителям был предоставлен доступ к ресурсам — постоянно обновляющейся библиотеке МЭШ (далее — Библиотека), материалы которой возможно использовать как на уроках по предметам, так и на занятиях дополнительного образования (ДО). Очевидно, что информатизация образования потребовала дальнейшего развития ИКТ-компетенций в первую очередь от сотрудников учебных заведений, для чего в Москве были организованы курсы для учителей и проведена итоговая независимая диагностика полученных ими компетенций.

Итак, выделим требования, выполнение которых обязательно для педагога ДО, решившего использовать возможности МЭШ на занятиях:

- успешное прохождение обучения на городских курсах (сертификат — допуск к работе);
- наличие личного кабинета в Библиотеке с обозначением статуса учителя (педагоги ДО на данный момент либо не имеют личных кабинетов, либо их доступ к Библиотеке ограничен);

<sup>2</sup> Донцова М.А. Современные средства и методы организации элективных курсов по математике в старших классах // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 4. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27820> (дата обращения: 29.01.2019).

<sup>3</sup> Официальный сайт мэра Москвы, проекты города: «Школа умного города: МЭШ». URL: <https://www.mos.ru/city/projects/mesh/teachers/> (дата обращения: 29.01.2019).



- включение предмета в основное расписание (необходимо для возможности присоединения контента и доступа к электронному журналу).

Обратим внимание на ряд особенностей организации дополнительного образования по математике в старших классах. Математика — обязательный экзаменационный предмет, поэтому элементы подготовки к профильному экзамену в определенной степени отражаются в программах элективных курсов, но подготовка к экзамену не является целью занятий. Элективные курсы по математическому анализу нацелены на углубление знаний, полученных учащимися на уроках. Расширение представлений о предмете происходит за счет знакомства с новыми, ранее не рассматриваемыми, областями науки и их практической значимостью. По ФГОС СОО математика должна быть представлена как важная часть мировой культуры, к дальнейшему изучению которой ученик должен быть мотивирован, так как только проявляющий инициативу на занятиях школьник развивает в себе способности к математическому мышлению — особому типу мышления, включающему теоретическое мышление.

Как известно, развитие теоретического мышления происходит путем выдвижения гипотез, обнаружения логических отношений между предметами исследования, совершенствования умения оперировать развитым понятийным аппаратом, развития способности к самоанализу с целью выявления ошибочных или менее рациональных рассуждений и пр.

Содержание курса должно соответствовать требованиям ФГОС. Одной из проблем, стоявшей перед создателями элективных курсов по математическому анализу, длительное время оставалась проблема поиска источников информации, соответствовавшей программе курса. Из-за специфики предметной области систематическое использование на занятиях литературы для студентов недопустимо, так как возникает риск трансформации элективного курса в целенаправленную подготовку к поступлению в вуз или изучения какой-то части содержания курса высшей математики вуза. Избыточность информации и недоступность языка ее изложения не позволяет говорить о сохранении преемственности школьного и предметного курса математики высшего учебного заведения, так как фактически речь идет не о расширении базовых знаний, а о внедрении нового предмета. Поэтому материалы курса должны удовлетворять дидактическим принципам.

Материал, используемый на занятиях элективных курсов по математическому анализу, не должен содержать противоречивой информации (принцип научности), должен быть изложен на доступном школьнику языке (принцип доступности) и проиллюстрирован жизненными примерами (принцип практикоориентированности). Содержание курса должно быть реализовано в соответствии с тематическим планом (принцип последовательности), чтобы полученные на занятиях знания и умения в полном объеме соответствовали системе запланированных по программе результатов (принцип системности). Важно,



чтобы информация, полученная на занятиях, была самостоятельно проанализирована обучающимися для дальнейшего включения ее в общую систему приобретенных знаний (принцип прочности). Самостоятельное обнаружение новых областей применимости полученных знаний мотивирует обучающихся к дальнейшему изучению предмета (принцип активности), способствует формированию представлений о математике как общекультурной ценности (принцип сознательности).

В Библиотеке в качестве информационных источников представлены электронные формы учебников (ЭФУ), электронные учебные пособия (ЭУП) — разработки учителей и методистов. На данный момент представлены следующие учебники, входящие в состав УМК с федерального перечня. По алгебре и началам анализа открыт доступ к учебникам для 10–11-х классов Ю.М. Колягина (указан базовый уровень), М.Я. Пратусевича (базовый уровень), С.М. Никольского (базовый и профильный уровень). По геометрии есть доступ к учебникам Л.С. Атанасяна (базовый уровень) и Е.В. Потоскуева (углубленный уровень).

Ежемесячно пополняется база контрольно-измерительных материалов: через модерацию проходят тысячи тестов и тестовых спецификаций, появляются сценарии уроков, посвященных самостоятельным, практическим и контрольным работам, в которых уже разработан материал для исследовательской и самостоятельной деятельности. При этом в Библиотеке есть возможности для педагогической мастерской: каждый учитель может стать автором сценария урока, приложения или ЭУП, поработать в виртуальной лаборатории (ВЛ) по физике, алгебре и геометрии, истории, географии.

Безусловно, учителя математики использовали на занятиях и раньше различное предметное ПО и сайты-конструкторы: «Математический конструктор», GeoGebra, «Живая математика», Cabri, Geometry Expressions и др., многие функции которых уже реализованы на платформе МЭШ. Кроме того, Библиотека активно пополняется материалами, приложениями и тестами с платформ «Учи.ру» и «Я-Класс», к которым подключены многие школы Москвы. Интеграция возможностей других ресурсов на полностью бесплатную для пользователей платформу делает МЭШ конкурентоспособным проектом.

Рассмотрим возможности применения МЭШ при создании сценария занятия по математическому анализу.

**На этапе мотивирования** на учебную деятельность задача учителя — настроить учеников на работу в течение урока. Для этих целей в МЭШ уже загружено большое количество атомиков (цитат, изображений и др.), мотивирующих к изучению новых тем. Обсуждение, например, эпитафия к уроку может стать хорошей мотивацией к работе.

**На этапе актуализации знаний** учитель выступает в роли консультанта в случае возникновения каких-либо затруднений у большого числа обучающихся. Основная функция учителя на этом этапе — контролирующая: он следит за самоконтролем и взаимоконтролем во время решения заданий на повторение

(в виде блиц-опроса или другой формы тестового задания), вводит задание, для решения которого у учащихся недостаточно знаний.

**На этапе целеполагания** учитель мотивирует учеников к обнаружению границ своих знаний, формулированию целей и задач урока, определению темы занятия. На этом этапе процесс анализа причин затруднения предполагает групповую работу. Удобно использовать приемы подводящего диалога, кластера, домысливания и другие. Составление «дерева целей» удобно организовать с помощью интерактивного приложения МЭШ.

**Этап поиска решения главной проблемы** подразумевает разработку нового алгоритма решения поставленной задачи в процессе решения системы практических задач. Этап предполагает индивидуальную или групповую работу, поэтому задача учителя — проконтролировать процесс планирования решения проблемной ситуации. Консультирование проводится при использовании дополнительных возможностей моделирования условий средствами ИКТ.

В качестве практических заданий часто выступают задачи, содержащие описание реальных процессов и явлений. В частности, теория математического анализа является инструментом для решения спектра задач из естественно-научного цикла предметов (химия, физика, биология и др.), поэтому для понимания условий необходимо предлагать к рассмотрению процессы, происходящие в задачах смежных предметных областей. Кабинет математики не располагает условиями для проведения опытов, многие из которых в принципе невозможны в школьном помещении, поэтому на занятиях возникает необходимость использовать цифровые средства визуализации. К примеру, для создания математической модели зависимости исследуемой величины (например, скорости реакции) от изменений других параметров могут использоваться инструменты виртуальной лаборатории по алгебре<sup>4</sup>.

В случае наличия у каждого ученика собственного гаджета с необходимым программным обеспечением появляется возможность для самостоятельного исследования свойств объектов.

**На этапе коррекции** учитель организует проверку полученных гипотез в соответствии с имеющимся верным решением, анализирует полученные ответы. В качестве образца могут выступать видеотреклеты, а также слайд-шоу с подробно рассмотренным решением. В случае построения функций или решения неравенств удобно использовать ВЛ по алгебре.

Отметим, что использование виртуальных лабораторий МЭШ на занятиях удовлетворяет следующим принципам:

- наглядности (3D-графика для детализации реальных процессов);
- вариативности (возможность последовательного рассмотрения различных исходов);

<sup>4</sup> Московская электронная школа: информационная и методическая поддержка проекта: как работать в интерактивной лаборатории. URL: [http://mes.mosmetod.ru/?mes\\_lib=kak-rabotat-v-interaktivnoj-laboratorii](http://mes.mosmetod.ru/?mes_lib=kak-rabotat-v-interaktivnoj-laboratorii) (дата обращения: 29.01.2019).

- удаленности (дистанционное изучение процессов);
- самостоятельности (возможность самостоятельного поиска решений и их исследование).

**Выполнение самостоятельной работы** на следующем этапе носит индивидуальный характер. Учитель контролирует выполнение условий организации самостоятельной деятельности. Ресурсы МЭШ допускают выполнение тестовых заданий и тестов с открытыми и закрытыми формами ответов, варианты тестов составляются автоматически из заложенных учителем вариантов однотипных заданий, поэтому для каждого ученика, загрузившего данный этап урока, тест будет уникален.

**Проверка самостоятельной работы** может осуществляться учителем либо может быть выполнена самостоятельно по образцу с последующим контролем учителя. Основная функция учителя на этом этапе — контроль. В тестовых спецификациях и тестах МЭШ возможна автоматическая проверка.

**Этап систематизации знаний** посвящен установлению связей пройденной темы с предыдущими темами элективного курса, поиску значения темы в системе фундаментальных знаний. Методы «Фишбоун», «снежный ком», кластеров, таблиц и схем отражаются на интерактивной панели.

**На этапе объяснения домашнего задания** задача учителя — предложить задания разных уровней для выбора обучающимися наиболее подходящего в зависимости от их уровня подготовки и личных интересов.

С осени 2018 года МЭШ поддерживает несколько видов цифрового задания, созданный заранее в Библиотеке контент которых может быть прикреплен к записям в электронном дневнике. В настоящий момент в качестве домашнего задания ученикам могут быть предложены загруженные файлы, а также конкретные главы и параграфы (или их совокупность) электронных учебников и ЭУП, что позволило решить ряд проблем с поиском литературы для подготовки к занятиям. Из Библиотеки возможно скачать аудио- или видеофайлы, а также образовательные приложения. Для ускорения процесса проверки домашнего задания есть опция прикрепления тестов, что значительно упростило процесс сбора информации об итогах проверки и анализ ошибок. В личном кабинете учитель получил доступ к статусу прохождения тестирования учениками для дальнейшего оценивания работы.

В личном кабинете появилась возможность для сбора общей информации об учебных достижениях учащихся по категориям: учебный период (год, месяц, две недели, неделя), группа учащихся (класс, подгруппа, группа ДО), тип работы (контрольные, домашние, самостоятельная работа), тип задания (КЭС, название теста, предмет и уровень образования и т. д.). Это позволило упростить формирование отчетов по успеваемости и качеству образования, а также ускорило процесс заполнения индивидуальных листов достижений обучающихся.

**На этапе оценивания** учитель подводит итоги работы на уроке каждого обучающегося в виде отметок. Могут быть выставлены оценки, полученные

за индивидуальное выполнение тестов или тестовых заданий. Для пояснения критериев оценивания удобно проиллюстрировать результаты работы в виде таблиц данных. Возможно также выставление в индивидуальные листы успеха дополнительных баллов за выполнение заданий на закрепление в группе или индивидуально. Огромным преимуществом МЭШ с 2018 года стало добавление предметов ДО в электронный журнал и дневник с возможностью выставления оценок по выбранной шкале оценивания.

Последний, обязательный этап урока — **рефлексия учебной деятельности**. На этом этапе ученики озвучивают результаты своей деятельности, оценивают значимость темы урока в системе фундаментальных знаний. Для наглядной рефлексии создаются интерактивные приложения, которые входят в функционал этапов урока. Упражнение «Вверх по лестнице успеха» помогает распределить изученный материал по категориям: «Знаю», «Умею», «Понимаю», при этом каждый ученик может выставить эти категории в соответствии с собственной оценкой достигнутых на занятии результатов.

Эффективное использование ресурсов ИОС школ, в частности возможностей МЭШ, на занятиях элективных курсов способствует повышению мотивации у обучающихся, интеграции знаний и умений в разных предметных областях, повышению уровня самостоятельности при решении практических задач, что соответствует требованиям ФГОС СОО.

*M.A. Dontsova*

#### **Mathematical Analysis Elective Courses Preparation with the Use of Moscow Electronic School**

The article considers examples of the effective use of the capabilities of the Moscow Electronic School project when preparing classes for elective courses in mathematical analysis.

*Keywords:* elective course; Moscow Electronic School; lesson scenario; mathematical analysis.

УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2019.48.2.10

**И.В. Поляк**

## **Рекомендации учителю при работе со школьниками над исследовательскими проектами по математике**

В статье рассматриваются основные проблемы, с которыми сталкивается учитель при организации проектной деятельности в 5–10-х классах. Приведены примерные планы работы над проектом в 5–6-х и в 8–10-х классах, приводятся апробированные автором примеры проектов для учащихся 6-х и 8-х классов.

*Ключевые слова:* метод проектов; исследовательская деятельность; математика; средняя и старшая школа.

**П**ри обучении в университете у меня наибольший интерес вызвал курс, обучающий проектной методике и реализации проектной деятельности школьников, на котором мы поэтапно работали над созданием образовательного проекта и методической презентации к нему<sup>1</sup> (см. [1–4]). Важное направление, ведь увлечь каждого ученика своим предметом — очень непростая для учителя задача. Помочь в ее решении может вовлечение школьников в исследовательскую деятельность, так как именно она является одним из самых эффективных помощников в самостоятельном открытии предметных знаний и в приобретении собственного опыта исследования, благодаря которому и рождается интерес к изучению предметов.

Однако учителя, приступая к работе над проектом со школьниками, сталкиваются с рядом трудностей, которые могут погасить желание работать с проектом как у ребенка, так и у самого учителя. Поэтому в этой статье мне хотелось бы предложить один из возможных путей преодоления подобных трудностей на примере подготовки проекта по математике.

В современном мире, чтобы быть востребованным на рынке труда, молодой человек должен обладать высокой степенью компетентности, быть креативным, инициативным и уметь творчески мыслить. Формирование соответствующих навыков — первоочередная задача для школы, решению которой, согласно ФГОС РФ второго поколения, может помочь системно-деятельностный подход, применяемый при обучении. Лучше всего он реализуется через исследовательскую и проектную деятельность.

<sup>1</sup> Азарова Л.Н., Оленева Н.А. Основные подходы к пониманию сущности понятий «проектная деятельность», «метод учебных проектов», «учебный проект». URL: <http://skola0.narod.ru/proekt1.htm> (дата обращения: 04.02.2019).

Остановимся подробнее на самом термине «проектно-исследовательская деятельность». Под проектно-исследовательской деятельностью мы будем понимать учебно-познавательную, творческую деятельность учащихся, направленную на решение какой-либо проблемы.

Анализируя суть проектно-исследовательской деятельности, можно сделать вывод, что правильно организованная работа в этом направлении, приведет к формированию таких навыков, как способность к самостоятельному отбору и систематизации информации, навык исследования проблемы (постановка гипотезы, формулирование целей и задач, исследование, анализ результата), творческий подход к созданию проекта (результата исследования). Поэтому и применение исследовательской технологии при реализации проектной деятельности обучающихся становится одной из обязательных задач учителя, который включается в такую работу.

В течение первого года работы в школе учителем математики мне довелось курировать пять детских проектов. Имея квалификацию «учитель математики» и получив соответствующую подготовку в институте, я считала, что готова к этой задаче. Но когда мы принялись за работу, я столкнулась с рядом трудностей: отсутствие методической базы по подготовке проекта по математике; минимум времени на помощь ребенку в работе над проектом; недостаточное развитие у школьников навыков не только проектной деятельности, но и работы с информацией, пакетом Microsoft Office.

Возник вопрос: как же сделать так, чтобы получился качественный с точки зрения приобретения исследовательских навыков проект, который школьник сделает без посторонней помощи (родителей или друзей) и при минимальной помощи со стороны учителя (приблизительно один раз в неделю, час занятий)? Проанализировав собственный опыт и опыт коллег, я пришла к выводу, что качественный проект, который получил бы заслуженную оценку на муниципальном или городском уровне и при этом был сделан практически самостоятельно учеником 5–6-го класса, — это очень редкий случай. Причиной, на мой взгляд, является то, что ребенку общеобразовательного класса не часто приходится сталкиваться с исследовательской деятельностью на уроках и в жизни. Зачастую школьники попросту не умеют ставить проблему, выдвигать гипотезу и проводить исследование. Во многих случаях у них отсутствуют базовые умения, связанные с обработкой информации, ее отбором и систематизацией.

Если говорить о долговременном проекте по математике, то уже в 5–6-м классе желательно начинать прививать детям навык проектно-исследовательской деятельности. Главной задачей исследования ребенка на этом этапе может быть какое-то небольшое открытие, к которому он придет сам. В этом возрасте нужно научить ребенка отыскивать проблему в теме, которая ему предложена, выдвигать собственные гипотезы и проводить мини-исследование для подтверждения или опровержения своей гипотезы. Также желательно научить ребенка оформлять презентацию и паспорт проекта, где будет изложена его теоретическая составляющая.



Полезным в период обучения в 5–7-х классах можно считать включение в уроки исследовательских задач, примеры которых будут приведены ниже. И, наконец, в 8–10-х классах, когда у обучающихся, во-первых, появляется весомый багаж знаний и по алгебре, и по геометрии, который позволит исследовать применение математики в разных отраслях жизнедеятельности, и, во-вторых, уже есть опыт в проведении исследований, вычлениении проблемы и выдвижении гипотез, они могут приступить к большому проекту, который как минимум заинтересует обучающегося предметом, а как максимум позволит развить навык научных исследований, что очень важно для него при получении следующих уровней образования.

Приведем примеры планов работы над проектами в 5–7-х и в 8–10-х классах.

Выше отмечено, что есть две значимые проблемы, с которыми сталкивается почти каждый учитель математики: недостаточная сформированность навыков проектно-исследовательской деятельности у школьников и недостаточное количество методических наработок по организации математических проектов. Формирование исследовательских навыков целесообразно начинать с пятого класса и продолжать вплоть до десятого. Делать это можно, во-первых, решая исследовательские задачи непосредственно на самом уроке, а во-вторых, проводя долговременное исследование по заинтересовавшей школьника теме.

Организацию работы над длительным проектом (исследованием) в 5–6-х классах можно разделить на несколько этапов.

Первый этап — *подготовительный*. На этом этапе рекомендуется провести лекцию-рассказ для школьников, объясняющую, что такое исследование, из каких этапов оно состоит, чем отличается доклад от исследования, можно привести несколько примеров уже готовых проектных работ, выполненных школьниками 5–6-х классов, и дать несколько заданий, например несколько проектов, в которых пропущены какие-то шаги, чтобы дети поразмыслили, являются ли эти задания исследованиями и почему. Домашним заданием может являться подбор нескольких интересных тем для мини-исследований по математике.

Второй этап — *технологический*. Желательно разделить его на несколько шагов, например на три лекции-обсуждения. На первой лекции нужно обсудить темы, которые может выбрать сам школьник и предложить ему несколько интересных тем, подобранных самим учителем. Например, в 5-м классе можно предложить темы, посвященные истории математики, собственно курсу математики, межпредметным связям математики:

- «В глубь веков, или Как считали древние»;
- «День рождения нуля»;
- «Возникновение чисел»;
- «Алгебраические дроби»;
- «В мире процентов»;



- «Вокруг обыкновенных дробей»;
- «Великая Отечественная война в цифрах»;
- «В мире ребусов и лабиринтов»;
- «В стране рыцарей и лжецов»;
- другие темы.

Как только тема исследования будет выбрана, можно приступить к формулированию цели и задач. Под целью исследования мы будем понимать то, к чему стремится исследователь, т. е. конечный результат, значимый для обучающегося. Цель может начинаться со слов «выявить», «доказать», «обосновать», «разработать» и т. д. Задачи исследования — это перечень действий для достижения поставленной цели. Задачи могут начинаться со слов «выявить», «сравнить», «проанализировать», «изучить», «установить», «провести» и т. д.

Вторую лекцию стоит посвятить составлению плана работы над исследованием, в котором должны содержаться:

- 1) определение и выбор мест, которые могут являться источниками информации;
- 2) обсуждение способов сбора и анализа информации;
- 3) планирование форм представления результатов исследования.

Продуктом или результатом исследования в 5–6-х классах могут быть: небольшой сборник задач, викторина, кроссворд, фильм, макет и т. п. Домашним заданием после этих лекций будет сбор теоретического материала по теме исследования.

На третьей лекции-дискуссии нужно просмотреть вместе с учеником материал, который он подобрал, и помочь ему выделить важное, главное, убрать лишнее, аргументируя свой выбор. Если потребуется, посоветовать дополнительные источники информации.

Третий этап — *заключительный*. На этом этапе идет обучение оформлению результатов. К нему относится раскадровка презентации, составление паспорта проекта и оформление продукта проекта.

В 8–10-х классах целью создания проектной технологии является повышение уровня самостоятельности при подготовке проекта и формирование заинтересованности в проектно-исследовательской деятельности обучающегося. Работа над длительным проектом в 8–10-м классе также разделяется на несколько этапов.

На первом этапе ключевой задачей становится максимальное вовлечение школьника в тему исследования на основе его заинтересованности. Здесь уже можно брать темы, связывающие различные области математики со сферами жизнедеятельности самого обучающегося, например «Математика в компьютерных играх», «Использование математики при создании фильмов» «Математика и стратегия в футболе» и т. д. На следующем шаге нужно инициировать у школьника желание определить проблему исследования и выдвигать гипотезу. Для этого можно показать примеры из других

проектов, а потом по разным темам предложить обучающемуся сформулировать возможные их проблемы и выдвинуть гипотезы по их решению. Домашним заданием здесь может быть формулировка проблемы, гипотезы, целей и задач своего исследования.

На втором этапе проводится обсуждение и, если нужно, корректировка выдвинутых целей, задач и гипотезы исследования. Домашним заданием является отбор и попытка самостоятельной систематизации выбранного теоретического материала. Также на этом этапе проводятся опросы для проверки актуальности выбранной проблемы исследования.

На третьем этапе идет обсуждение подобранного материала, возможных решений проблемы, проверка гипотезы, ее обоснованное подтверждение или опровержение.

Заключительный этап — это подготовка к представлению результатов проекта, составление паспорта проекта и презентации.

Приведем примеры реализации образовательных проектов по математике школьниками 6–8-х классов, которые стали результатами работы, организованной по описанной выше технологии. Итогом работы школьников 6-го класса получился проект «Путеводитель по миру математики», где продуктом стала электронная карта, на которой отмечены объекты, связанные с математикой, мимо которых мы проходим ежедневно. При нажатии на каждую точку этой карты высвечивалось объяснение, снятое с самого места, и даже показаны некоторые математические фокусы. Школьники сами нашли все эти места, показывали фокусы прохожим и открыли для себя много нового и интересного. Еще один проект — «Золотое сечение в живописи». Хотя эта тема далеко не новая, но авторы проекта нашли ее оригинальное изложение. Объединившись с учителем по рисованию, кураторы помогли школьнице сформулировать доступным языком принципы золотого сечения, а ученица, используя золотые треугольники, по ним сделала картину (рис. 1).

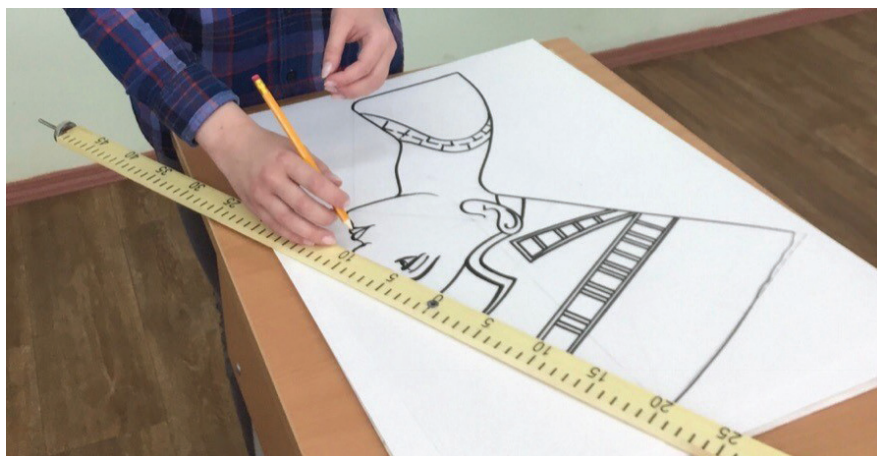


Рис. 1. Золотые треугольники

Еще один пример. В 8-м классе выяснилось, что один из учеников любит смотреть мультфильмы, рисует комиксы и считает, что алгебра в жизни никому никогда не пригодится. Поэтому ему было предложено провести мини-исследование и ответить на вопрос, нужны ли математические знания для создания мультипликационного фильма? Обучающийся весьма заинтересовался данной темой. Он выяснил, что очень многое из того, что он проходил на уроках математики, требуется для создания даже самого простенького мультлика. Поэтому гипотезой его исследования стало предположение, что демонстрация создания мультфильмов с использованием инструментов алгебры и геометрии поможет повысить интерес к изучаемому предмету. В итоге ученик самостоятельно нашел достаточно большое количество доказательств применения математики в мультипликации. Результатом его проекта стал первый его мультфильм, который он создал с помощью учителя.

Подводя итог всему вышесказанному, можно сделать вывод, что начинать формировать исследовательские навыки у обучающихся желательно с 5-го класса, возможно, не формулируя сразу гипотезы и проблемы. Итогом этих проектов будет знакомство с проектно-исследовательской деятельностью, приобретение навыка систематизации и отбора нужной информации и умение составлять паспорт проекта и презентации. В 8–10-х классах основное внимание надо уделить наличию проблемы, в решении которой обучающийся будет заинтересован, и проведению полного качественного исследования. Существенным образовательным результатом при таком подходе является формирование навыков проведения не только исследования (выдвижение гипотезы, определение проблемы и поиск ее решения), но и всей проектно-исследовательской деятельности.

### *Литература*

1. Бухтиярова И.Н. Метод проектов и индивидуальные программы в продуктивном обучении // Школьные технологии. 2001. № 2. С. 108–115.
2. Захарова Т.А., Семеняченко Ю.А. Методические рекомендации при подготовке проектов по математике // Студенческая наука: теоретические и практические результаты исследований бакалавров, магистров и аспирантов института математики, информатики и естественных наук: сборник научных трудов. СПб.: Издатель Махотин П.Ю., 2017. С. 26–29.
3. Семеняченко Ю.А. Математические задачи как средство развития качеств продуктивного мышления студентов (на примере обучения дисциплине «математический анализ»): автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2006. 26 с.
4. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся. М.: АРКТИ, 2007. 80 с.

### *Literatura*

1. Buxtiyarova I.N. Metod projektov i individual'ny'e programmy' v produktivnom obuchenii // Shkol'ny'e tehnologii. 2001. № 2. S. 108–115.

2. *Zaxarova T.A., Semenyachenko Yu.A.* Metodicheskie rekomendacii pri podgotovke proektov po matematike // *Studencheskaya nauka: teoreticheskie i prakticheskie rezul'taty' issledovaniy bakalavrov, magistrov i aspirantov instituta matematiki, informatiki i estestvenny'x nauk: sbornik nauchny'x trudov.* SPb.: Izdatel' Maxotin P.Yu., 2017. S. 26–29.

3. *Semenyachenko Yu.A.* Matematicheskie zadachi kak sredstvo razvitiya kachestv produktivnogo my'shleniya studentov (na primere obucheniya discipline «matematicheskij analiz»): avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. M., 2006. 26 s.

4. *Sergeev I.S.* Kak organizovat' proektnuyu deyatel'nost' uchashhixsya. M.: ARKTI, 2007. 80 s.

***I.V. Polak***

### **Recommendations to the Teacher When Working with Schoolchildren on Research Projects in Mathematics**

The article deals with the main problems faced by the teacher in organizing project activities in the 5–10th grades. Sample project work plans are given in 5–6th and 8–10th grades, examples of projects approved by the author for 6th and 8th grades are given.

*Keywords:* project method; research activity; mathematics; secondary and high school.

УДК 373

DOI 10.25688/2072-9014.2019.48.2.11

Т.А. Якименко

## Цифровое домашнее задание

В работе описаны основные возможности проекта «Московская электронная школа», которые получают учителя, родители и учащиеся. В том числе рассмотрена новая функция этого проекта — «Цифровое домашнее задание».

*Ключевые слова:* «Московская электронная школа»; цифровые технологии; библиотека МЭШ; цифровое домашнее задание.

В последние годы столичное образование претерпело ряд серьезных преобразований. Одним из них стало внедрение в обучение облачной интернет-платформы «Московская электронная школа» (МЭШ)<sup>1</sup>. Данная платформа содержит все необходимые образовательные материалы и инструменты для их создания и редактирования. Пользователями МЭШ являются родители, учащиеся, учителя и управленческая команда. Основные возможности МЭШ: качественное информирование о ходе образовательного процесса, наличие разнообразных интерактивных составляющих. «Московская электронная школа» позволяет:

- **свободно использовать** доступные электронные учебные материалы;
- **получать** достоверную информацию об успехах и пробелах учащихся;
- **использовать** возможности для объективного контроля.

Также МЭШ создает новые возможности для работы учителей. В своей работе им теперь для различных педагогических целей можно создавать и делиться сценариями уроков; использовать в работе современные электронные пособия, виртуальные лаборатории; оперативно взаимодействовать с учениками и родителями, используя электронные сервисы; обмениваться опытом с коллегами в профессиональной среде.

МЭШ состоит из следующих структурных компонентов: интерактивная панель; электронный журнал и дневник (ЭЖД); библиотека электронных материалов; контроль прохода и питания школьников; Wi-Fi сеть. Рассмотрим, какие возможности предоставляет ЭЖД и библиотека МЭШ учителям, обучающимся и их родителям (табл. 1).

Как мы видим, «Московская электронная школа» предоставляет все условия для создания и получения качественного образования в каждой школе.

Функционал библиотеки МЭШ с каждым днем обновляется и совершенствуется. Одним из ее последних обновлений стало внедрение нового

<sup>1</sup> Знакомство с Московской электронной школой. URL: [https://uchebnik.mos.ru/catalogue/material\\_view/composed\\_documents/7862635](https://uchebnik.mos.ru/catalogue/material_view/composed_documents/7862635) (дата обращения: 06.02.2019).

Таблица 1

## Возможности ЭЖД и библиотеки МЭШ

МОСКОВСКАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ШКОЛА	
ЭЖД	БИБЛИОТЕКА МЭШ
<i>Для учителя:</i> Рабочая программа. Поурочное планирование. Удобные формы контроля. Сценарии уроков. Классное руководство. Внеурочная деятельность. Автоматические отчеты.	<i>Для учителя:</i> Электронный конспект каждого урока. Разработка сценариев педагогическим сообществом. Привязка к любому этапу урока элемента содержания. Поддержка интерактивных возможностей любого оборудования. Автоматический контроль объема изученного содержания.
<i>Для родителей и учащихся:</i> Оценки. Темы уроков. Режим пребывания. Анализ успеваемости. График контрольных работ. Уведомления об отсутствии	<i>Для родителей и учащихся:</i> Возможности повторения урока в удобном месте в любое время. Поиск по темам и ключевым словам. Возможность перехода из сценария в нужное место учебника. Электронные рабочие листы на каждом уроке

инструмента «Кабинет учителя», с помощью которого учитель может проверить и оценить выполнение учеником цифрового домашнего задания.

Под цифровым домашним заданием будем понимать прикрепленные в электронном дневнике различные мультимедийные материалы, которые учитель может дать обучающимся в качестве домашнего задания, впоследствии оно может быть проверено в личном кабинете.

В качестве цифрового домашнего задания учитель может прикрепить следующие типы контента библиотеки МЭШ:

- Электронные учебники, литературу, электронное учебное пособие (ЭУП).

Электронное учебное пособие (см. рис. 1) — это сборник учебных материалов, которые используются при обучении по определенному модулю. Данное пособие позволяет учащимся усвоить и систематизировать полученные знания. Например, при подготовке к ЕГЭ удобно в качестве домашнего задания прикрепить ЭУП. В пособии, показанном на рисунке 1, рассматривается решение различных типов уравнений. Приведены основные методы решения, для большей наглядности имеются видеофайлы о методах решения заданий с примерами. Также представлены задания для самостоятельного выполнения, которые и могут служить домашним заданием (см. рис. 2).

- Приложения.

Библиотека МЭШ содержит большое количество учебных приложений по различным темам курса математики [1]. Прикрепленные в качестве домашнего задания приложения позволят учащимся увидеть изучаемый материал в более интересной форме (см. рис. 3), что будет способствовать лучшему его запоминанию и усвоению.





Рис. 1. ЭУП — подготовка к ЕГЭ «Уравнения»

Оглавление

← НАЗАД

→

Пример 5. Решите уравнение  $\cos 4x + \sin \frac{5x}{3} = 2$ .

$$\cos 4x + \sin \frac{5x}{3} = 2$$

Перепишем уравнение в виде  $\cos 4x = 2 - \sin \frac{5x}{3}$ .

Так как при любом значении  $x$   $\cos 4x \leq 1$ , а  $2 - \sin \frac{5x}{3} \geq 1$ , то равенство  $\cos 4x = 2 - \sin \frac{5x}{3}$  выполняется только в единственном случае:

$$\begin{cases} \cos 4x = 1, \\ 2 - \sin \frac{5x}{3} = 1. \end{cases}$$

Решим полученную систему:

$$\begin{cases} \cos 4x = 1, \\ \sin \frac{5x}{3} = 1; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x = 2\pi n, \\ \frac{5x}{3} = \frac{\pi}{2} + 2\pi k; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}, \\ x = \frac{3\pi}{5} + \frac{6\pi k}{5}, k \in \mathbb{Z}. \end{cases}$$

Рис. 2. Содержание ЭУП — подготовка к ЕГЭ «Уравнения»

Рис. 3. Учебные приложения

- Видео- и аудиоматериалы.

Видеоматериалы удобно использовать для дополнительного закрепления изученного материала (рис. 4). В особенности это важно для тех учащихся, которые отсутствовали на уроке.





Рис. 4. Видеофрагмент «Определение синуса и косинуса угла»

Часто на уроках учитель устраивает математические диктанты. Теперь данный тип контроля можно использовать и в домашнем задании. Для проведения домашнего математического диктанта можно отправлять учащимся аудиоматериалы (рис. 5), а уже на уроке провести проверку выполненного задания.

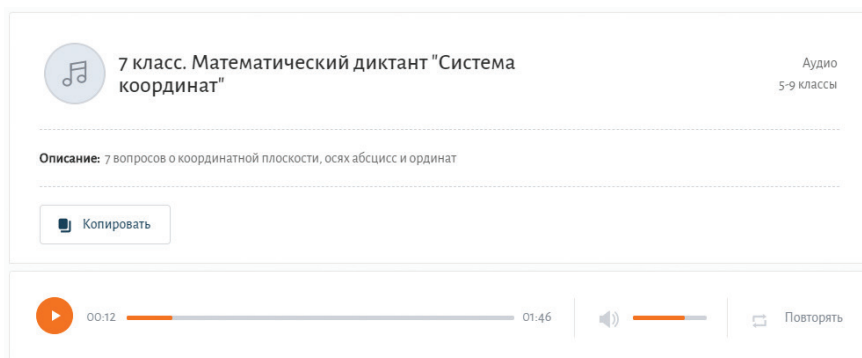


Рис. 5. Окно аудиозаписи математического диктанта по теме «Система координат»

- Тест/тестовое задание.

После изучения той или иной темы в качестве цифрового домашнего задания учащимся можно загрузить тест. На его выполнение отводится определенное время, которое устанавливает сам учитель. Ученик может выполнить тест ровно один раз.

Личный кабинет учителя в МЭШ (рис. 6) позволяет отслеживать статус выполнения домашнего тестирования учениками, проверять результаты и выставлять оценки в электронный дневник. Данный функционал в разы сокращает время на проверку домашних заданий. Рассмотрим функционал кабинета учителя подробнее.

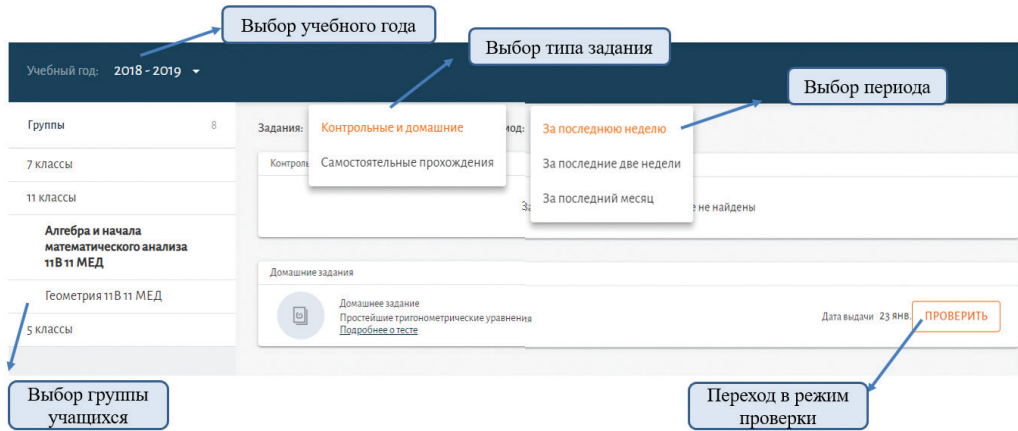


Рис. 6. Кабинет учителя в МЭШ

Раздел «Результаты тестирования». В данном разделе можно просмотреть список учеников, которые выполнили цифровое домашнее задание (рис. 7). Нажав на строку с фамилией конкретного ученика, можно увидеть список вопросов и ответов учащегося. Таким образом, учитель имеет возможность отследить характер ошибок ученика, допущенных им в работе. Для каждого ученика также отображается статистика выполнения теста в процентном соотношении (рис. 7).



Рис. 7. Окно раздела «Результаты тестирования»

Данные возможности проекта «Московская электронная школа» упрощают работу учителя с домашним заданием, облегчают проверку и оценку выполненных заданий.

Из всего вышеизложенного вытекает, что возможности «Московской электронной школы» не только делают содержание образования доступным, но и позволяют учителю донести ученикам больше качественного контента, разнообразить формы и содержание заданий. «Московская электронная школа» сочетает в себе как новые цифровые технологии, так и традиционное образование, что позволяет педагогам учить, а школьникам — учиться на качественно новом цифровом уровне.

### *Литература*

1. Семячenco Ю.А. Особенности преподавания математики с использованием ресурсов Московской электронной школы // Российское математическое образование в XXI веке: материалы XXXVII Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов (25–28 октября 2018 г.). Набережные Челны: ПринтЭкспрессПлюс, 2018. С. 166–168.

### *Literatura*

1. *Semenyachenko Yu.A. Osobennosti prepodavaniya matematiki s ispol'zovaniem resursov Moskovskoj e'lektronnoj shkoly' // Rossijskoe matematicheskoe obrazovanie v XXI veke: materialy' XXXVII Mezhdunarodnogo nauchnogo seminaru prepodavatelej matematiki i informatiki universitetov i pedagogicheskix vuzov (25–28 oktyabrya 2018 g.). Naberezhny'e Chelny': PrintE'kspressPlyus, 2018. S. 166–168.*

*T.A. Yakimenko*

### **Digital Homework**

The paper describes the main features of the Moscow Electronic School project, which teachers, parents and students receive. In particular, the new functionality of this project — Digital homework.

*Keywords:* Moscow Electronic School; digital technologies; Moscow Electronic School library; digital homework.

**АВТОРЫ «ВЕСТНИКА МГПУ», СЕРИЯ  
«ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ  
ОБРАЗОВАНИЯ», 2019, № 2 (48)**

**Арарат-Исаева Мария Сергеевна** — магистрант Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: ms.araratisaeva@gmail.com

**Балыкбаев Такир Оспанович** — доктор педагогических наук, профессор, ректор Казахского национального педагогического университета им. Абая.

E-mail: rector@kaznpu.kz

**Бидайбеков Есен Ыкласович** — доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики и информатизации образования Института математики, физики и информатики Казахского национального педагогического университета им. Абая.

E-mail: esen\_bidaibekov@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

**Донцова Мария Александровна** — аспирант кафедры высшей математики и методики преподавания математики Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: m.doncova@ok654.ru

**Каратаев Алексей Сергеевич** — доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой финансов, денежного обращения и кредита Института экономики и управления Сургутского государственного университета.

E-mail: karataev86@mail.ru

**Каратаева Галина Евгеньевна** — доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры финансов, денежного обращения и кредита Института экономики и управления Сургутского государственного университета.

E-mail: karataev86@mail.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

**Мишота Ирина Юрьевна** — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры иностранных языков факультета международных отношений и зарубежного регионоведения Российского государственного гуманитарного университета.

E-mail: irmish1@mail.ru

**Павлова Анастасия Евгеньевна** — кандидат социологических наук, доцент, доцент кафедры информатизации образования Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: PavlovaAE@mgpu.ru

**Петрова Марина Михайловна** — магистрант гуманитарно-педагогического факультета Российского государственного аграрного университета — Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева.

E-mail: nise.petrova95@mail.ru

**Поляк Ирина Владимировна** — магистрант Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: nja4112010@yandex.ru

**Царапкина Юлия Михайловна** — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры педагогики и психологии Российского государственного аграрного университета — Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева.

E-mail: julia\_carapkina@mail.ru

**Якименко Татьяна Александровна** — студентка Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: ide@mgpu.ru

**Яковлев Владимир Борисович** — кандидат экономических наук, профессор, профессор кафедры бизнес-информатики Института цифрового образования МГПУ.

E-mail: YakovlevVB@yandex.ru

## AUTHORS

of «Vestnik of Moscow City University»,

Series of «Informatics and Informatization of Education», 2019, № 2 (48)

**Ararat-Isaeva Maria Sergeevna** — master's student of Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: ms.araratisaeva@gmail.com

**Balykbayev Takir Ospanovich** — Doctor of Pedagogy, full professor, rector of Kazakh National Pedagogical University named after Abai.

E-mail: rector@kaznpu.kz

**Bidaibekov Esen Yklasovich** — Doctor of Pedagogy, full professor, head of the department of Informatics and Informatization of Education, Institute of Mathematics, Physics and Informatics, Kazakh National Pedagogical University named after Abai.

E-mail: esen\_bidaibekov@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

**Dontsova Mariya Aleksandrovna** — postgraduate student of the department of Mathematics and Mathematics Teaching Methodology, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: m.doncova@ok654.ru

**Karataev Alexey Sergeevich** — Doctor of Economics, full professor, head of the Department of Finance, Money and Credit, Institute of Economics and Management, Surgut State University.

E-mail: karataev86@mail.ru

**Karataeva Galina Evgenievna** — Doctor of Economics, full professor, professor of the department of Finance, Money and Credit, Institute of Economics and Management, Surgut State University.

E-mail: karataev86@mail.ru

**Krasnova Gulnara Amangeldinovna** — Doctor of Philosophy, full professor, chief researcher of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation.

E-mail: director\_ido@mail.ru

---

**Mishota Irina Yuryevna** — PhD (Pedagogy), associate professor, docent of the department of Foreign Languages of the faculty of International Relations and Foreign Regional Studies, Russian State University for the Humanities.

E-mail: irmish1@mail.ru

**Pavlova Anastasia Evgenievna** — PhD (Sociology), associate professor, docent of the department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: PavlovaAE@mgpu.ru).

**Petrova Marina Mikhailovna** — master's student of the faculty of Humanities and Education, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy.

E-mail: nise.petrova95@mail.ru

**Polak Irina Vladimirovna** — master's student of Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: nja4112010@yandex.ru

**Tsarapkina Julia Mikhailovna** — PhD (Pedagogy), associate professor, docent of the department of Pedagogy and Psychology, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy.

E-mail: julia\_carapkina@mail.ru

**Yakimenko Tatyana Aleksandrovna** — student of Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: ide@mgpu.ru

**Yakovlev Vladimir Borisovich** — PhD (Economics), full professor, professor of the department of Business Informatics, Institute of Digital Education, Moscow City University.

E-mail: YakovlevVB@yandex.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 математики, информатики и естественных наук Московского городского педагогического университета).

Телефон редакции: (495) 618-40-33.

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

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**Вестник МГПУ**  
Журнал Московского городского педагогического университета  
*Серия «Информатика и информатизация образования»*  
2019, № 2 (48)

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*

Перевод на английский язык:

*А.С. Джанумов*

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.mgpi.ru](http://vestnik.mgpi.ru)

Подписано в печать: 20.05.2019 г.  
Формат 70 × 108 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.

Объем 6,75 усл. печ. л. Тираж 1000 экз.